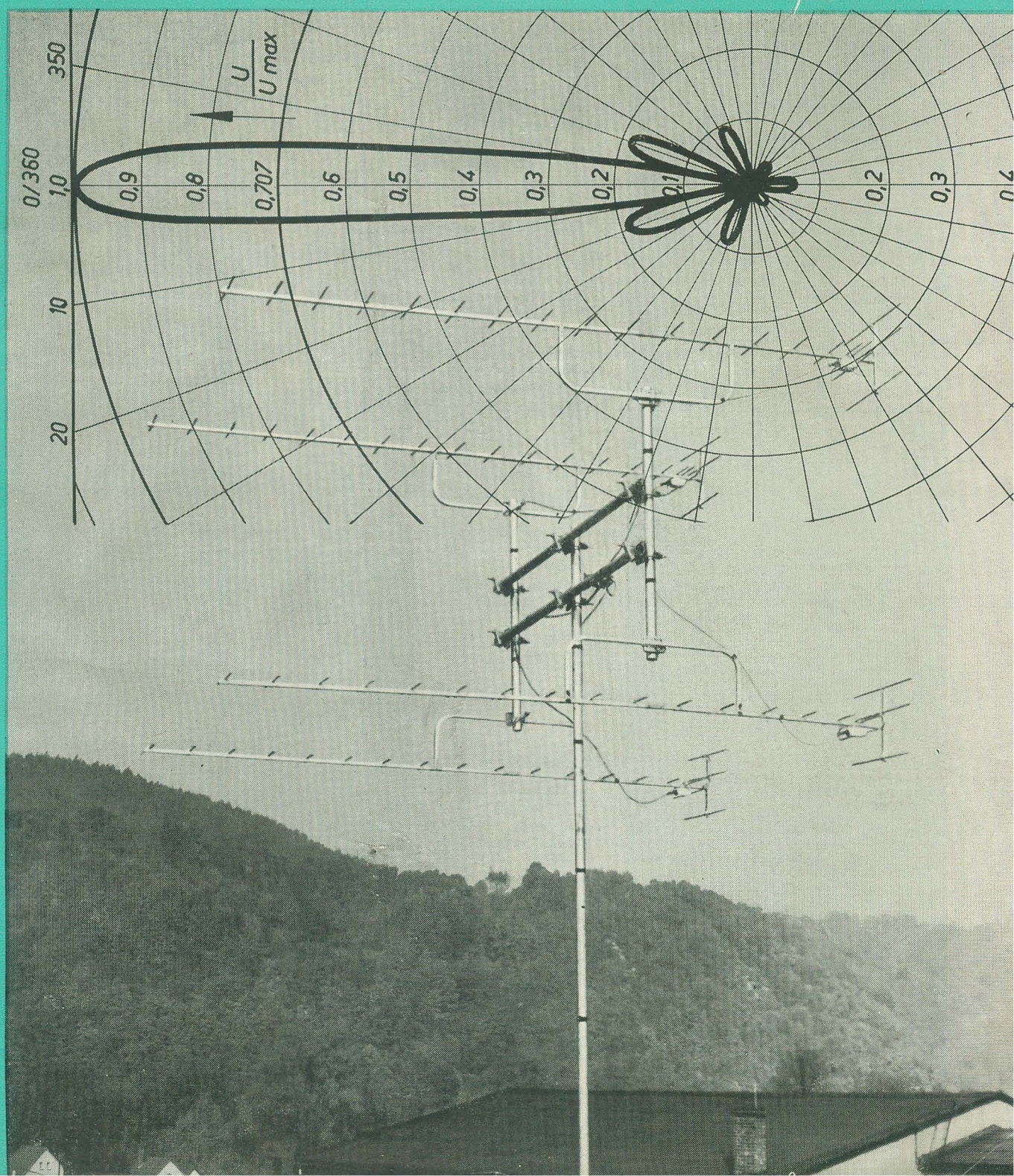
radio und fernsehen

Zeitschrift für Radio · Fernsehen · Elektroakustik und Elektronik

- Fernsehempfängertypenreihe „Dürer"
- Gruppenantennen
- Ein einfacher Fernseh-Kontrolloszillograf
- Spannungskonstanthalter für Gleichspannungen

1 | JANUAR 1966



VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

PREIS 2,00 MDN

VERLAGSPOSTORT LEIPZIG

FÜR DBR BERLIN

A 5733 D

AUS DEM INHALT

Nachrichten und Kurzberichte 2

Dr. W. Rohde
Einige Entwicklungstendenzen der Meßelektronik 3

R. Seidler
Fernsehempfängertypenreihe „Dürer" 6

M. Jansen und H. J. Quadt
Röhreninformationen 35
PCF 801 (Teil 2 und Schluß), ECC 813 13

Labor- und Berechnungsunterlagen
Dimensionierung von mehrkreisigen Bandfiltern in ZF-Stufen nach Entwurfsdiagrammen (2) 15

Aus der Reparaturpraxis 19

Spannungskonstanthalter für Gleichspannung 21

Dipl.-Ing. G. Kurz
OIRT-Ton – einmal anders 22

Erich Kubat
dia-automatic – Ergänzung zum Bandgerät für den Tonband-Dia-Vortrag 24

Hagen Jakubaschk
Ein einfacher Fernseh-Kontrolloszillograf 27

Ing. Eberhard Spindler
Gruppenantennen – ihre Dimensionierung und Anwendung, Teil 1 30

Referate 32

OBSAH

Oznámeni a zprávy 2

Dr. W. Rohde
Vývojové směry v měřicí elektronice 3

Rainer Seidler
Televizory řady „Dürer" 6

M. Jansen
Informace o elektronkách 35
PCF 801 (díl druhý a závěr), ECC 813 13

Laboratorní a výpočtové podklady
Dimenzování viceobvodových mezifrekvenčních pásmových filtrů v mezifrekvenčních stupních pomocí grafů (2) 15

Z opravářské praxe 19

Stabilizátor stejnosměrného napětí 21

Dipl.-Ing. G. Kurz
Zvukový doprovod dle normy OIRT 22

Erich Kubat
„dia-automatic" – doplňkové zařízení k magnetofonu pro přednášku s promítáním diapozitivů 24

Hagen Jakubaschk
Jednoduchý kontrolní osciloskop 27

Ing. Eberhard Spindler
Anténní skupiny – dimenzování a použití, díl prvý 30

Referáty 32

СОДЕРЖАНИЕ

Известия и краткие сообщения 2

Д-р В. Роде
Некоторые тенденции развития измерительной электроники 3

Райнер Зайдлер
Телевизионные приемники типа «Дюрер» 6

М. Янзен и Г. И. Квадт
Информация об электровакуумных и газоразрядных приборах (35) 13

Лабораторные и расчетные материалы
Расчет ПЧ каскадов с многоконтурными полосовыми фильтрами по проектным диаграммам (2) 15

Из работы ремонтных мастерских 19

Стабилизатор постоянного напряжения 21

Диплом-инж. Г. Курц
Любопытный способ приема ОИРТ-звука 22

Эрих Кубат
Приставка к магнитофону для самостоятельной демонстрации диапозитивов 24

Гаген Якубашк
Простой осциллограф для испытания телевизоров 27

Инж. Эбергард Шпиндлер
Расчет и применение групповых антенн, ч. 1-я 30

Рефераты 32

VEB VERLAG TECHNIK
Verlagsleiter: Dipl. oec. Herbert Sandig
102 Berlin, Oranienburger Straße 13/14
Telefon 42 00 19, Fernverkehr 42 33 91, Fernschr.: 011 441 Techkammer Berlin (Technikverlag), Telegrammadr.: Technikverlag Berlin
radio und fernsehen
Verantw. Redakt.: Dipl. oec. Peter Schäffer
Redakteure: Adelheid Blodszun, Ing. Karl Belter, Ing. Horst Jancke
Veröffentlicht unter Liz.-Nr. 1109 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik
Alleinige Anzeigenannahme:
DEWAG-WERBUNG BERLIN, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Gültige Preisliste Nr. 1
Druck: Tribüne Druckerei Leipzig III/18/36

Alle Rechte vorbehalten. Auszüge, Referate und Besprechungen sind nur mit voller Quellenangabe zulässig

Erscheint zweimal im Monat, Einzelheft 2,00 MDN

Redaktionsbeirat:
Ing. H. Bauermeister, Ing. E. Bottke, Dipl.-Phys. H. J. Fischer, Ing. R. Gärtner, Ing. G. Hossner, H. Jakubaschk, Ing. G. Kuckelt, Ing. F. Kunze, Dipl.-Ing. H.-J. Loßack, Ing. K. Oertel, Dr. W. Rohde, Dipl.-Ing. K. Schlenzig, Ing. K. K. Streng, Ing. J. Werner, H. Ziegler

Bestellungen nehmen entgegen
Deutsche Demokratische Republik: Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel, die Beauftragten der Zeitschriftenwerbung des Postzeitungsvertriebes und der Verlag
Deutsche Bundesrepublik: Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der Verlag Auslieferung über HELIOS-Literatur-Vertriebs-GmbH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141–167

Ausland:
Volksrepublik Albanien: Ndermarja Shtetnore Botimeve, Tirana
Volksrepublik Bulgarien: Direktion R. E. P., Sofia, 11a, Rue Paris
Volksrepublik China: Waiwen Shudian, P.O.B. 88, Peking (China)
Volksrepublik Polen: P.P.K. Ruch, Warszawa, Wilcza 46
S.R. Rumänien: Directia Generala a Postei si Difuziarii Presei Palatul Administrativ C.F.R. Bukarest
Tschechoslowakische Sozialistische Republik: Orbis Zeitungsvertrieb, Praha XII, Vinohradská 46 und Bratislava, Leningradska ul. 14
UdSSR: Die städtischen Abteilungen „Sojuspetschatj", Postämter und Bezirkspoststellen
Ungarische Volksrepublik: „Kultúra" Könyv és hírlap külkereskedelmi vállalat, P.O.B. 149, Budapest 62
Für alle anderen Länder: VEB Verlag Technik, 102 Berlin, Oranienburger Straße 13/14

CONTENTS

Information and Reports 2

Dr. W. Rohde
Tendencies of Development of Electronic Measuring Instruments 3

Rainer Seidler
Television Receiver Series „Dürer" 6

M. Jansen and H. J. Quadt
Tube Informations 35 PCF 801 (Part 2 and Conclusion), ECC 813 13

Laboratory and Design Data Dimensioning IF-Stages with Multi-Circuit Band Filters on the Basis of Design Diagrams (Part 2) 15

Repair Practice 19

Voltage Stabilizer for Direct-Current Voltage 21

Dipl.-Ing. G. Kurz
OIRT-Sound – in a Different Manner 22

Erich Kubat
dia-automatic – Supplement to the Tape Recorder for Magnetic Tape Dia Lectures 24

Hagen Jakubaschk
A Simple Television Control Oscillograph 27

Ing. Eberhard Spindler
Group Antennas – Design and Use, Part 1 30

Abstracts 32

Titelbild:

Hochleistungsantenne, die als Vierergruppe in zwei Zeilen und zwei Spalten mit Hochleistungsyagiantennen aufgebaut ist. Der Gewinn dieser Antenne beträgt 21 dB, bezogen auf einen Halbwellendipol (s. a. S. 30).

UNSERE LESER SCHREIBEN

Ich habe den 40-W-Mischpultverstärker im Heft 2 des Jahres 1963 nachgebaut. Leider stoße ich auf eine Schwierigkeit. Bei angeschlossenem Mikrofon pfeift sich die Anlage bei noch nicht ausreichender Lautstärke hoch. Stelle ich das Mikrofon in einem getrennten Raum auf, so treten bei Vollaussteuerung noch keine nennenswerten Verzerrungen auf. Es handelt sich also offensichtlich um eine akustische Rückkopplung. Ich weiß mir keinen Rat mehr, um diesen Fehler zu beheben. Könnten Sie mir vielleicht einige Ratschläge geben? G. P., Taucha bei Leipzig

Auf Grund Ihrer Schilderung pflichten wir Ihnen bei, daß in Ihrer Verstärkeranlage akustische Rückkopplung zwischen Lautsprecher und Mikrofon auftritt. Den einzigen vernünftigen Ausweg haben Sie – vielleicht ohne es zu wissen – selbst angegeben: Das Mikrofon muß in einem anderen Raum als der Lautsprecher untergebracht sein. Alle anderen Möglichkeiten, wie die Verwendung eines Mikrofons oder Lautsprechers mit starker Richtwirkung, oder das Dämpfen der Frequenzen innerhalb des Übertragungsweges, bei denen die Rückkopplung hauptsächlich einsetzt, sind nur Notlösungen. Bei einem 40-W-Verstärker können Sie eben Mikrofon und Lautsprecher nicht im gleichen Raum anordnen, wenn Sie den Verstärker „aufdrehen".
Wir bedauern, Ihnen keine verblüffende Patentlösung des Problems empfehlen zu können, aber es handelt sich hier einfach um das objektive Wirken physikalischer Gesetze.

*

Schon bei Annäherung eines Gewitters pflege ich das Fernsehgerät vom Netz zu trennen . . . Ich habe Nachbarn und Bekannte, welche aber unbekümmert weiter fernsehen, sie schalten lediglich das Fernsehgerät aus, wenn das Gewitter nahe ist . . . Man wirft mir Überängstlichkeit vor und sagt, am Fernsehgerät könnte nichts passieren, auch wenn es angeschlossen bleibt . . . Die Bestimmungen bei Errichtung einer Antenne sind mir durch Ihre Veröffentlichungen bekannt. Wer hat Recht?
J. A., Halle

Sie sind im Recht mit Ihren Vorsichtsmaßnahmen bei herannahendem Gewitter. Das Lachen wird Ihren Nachbarn vergehen, wenn der Blitz einmal in die Lichtleitung einschlägt! Dann nutzt nämlich der offene Netzschalter des Fernsehgerätes gar nichts, der gewaltige Spannungsimpuls bahnt sich seinen Weg, indem er zwischen den Schalterkontakten überspringt. Das einzige Argument zugunsten der Auffassung Ihrer Nachbarn ist, daß Blitzeinschläge auch in Lichtleitungen sehr selten sind, verglichen mit der Zahl der Blitze. Aber auch ein seltener Blitz kann durchaus genügen.

*

Frage: Welche Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten beim Parallelschalten von Leistungstransistoren (gleichen Typs selbstverständlich)?
T. R., Bad Schandau

Die Kennlinien von Transistoren gleichen Typs können möglicherweise untereinander starke Abweichungen zeigen. Wir empfehlen darum getrennte Basisspannungsteiler für jeden Transistor, so daß der Arbeitspunkt jeweils optimal eingestellt werden kann. Natürlich muß dann jeder Transistor gesondert angesteuert werden. Bei RC-Kopplung ist dies kein Problem; jeder Transistor erhält „seinen" Koppelkondensator. Bei Übertragerkopplung liegen die Dinge komplizierter. Das Beste wären getrennte Steuerwicklungen (für jeden Leistungstransistor eine) auf dem Treibertransformator.

*

Neulich erfuhr ich von einem Bekannten, daß es in der ČSSR Transistoren mit ähnlichen Typenbezeichnungen (GC . . ., GF . . .) geben soll wie bei uns. Darüber ist in Ihrer Zeitschrift noch nicht berichtet worden. Könnten Sie nicht einmal näheres darüber veröffentlichen?
S. G., Weimar

Die neue Bezeichnungsweise ist erst seit relativ kurzer Zeit in der ČSSR in Gebrauch. Die alten Bezeichnungen wurden jedoch beibehalten bzw. laufen für die alten Typen weiter. Über die neuen Transistoren finden Sie etwas in unserem Bericht von der Messe in Brno. Übrigens werden nur die Germaniumtransistoren in der ČSSR mit „G" als erstem Buchstaben gekennzeichnet. Es folgt eine Zahl zwischen 500 und 599. Für Siliziumtransistoren ist der erste Buchstabe ein „K".

*

Betrifft: Sinusgenerator für eine Festfrequenz von I. Borgmann im Heft Nr. 16, S. 506···507. . . . Es fehlt für den Basisspannungsteiler des Transistors T_1 der Widerstand von der Basis gegen den Pluspol der Batterie. Dadurch langt die Änderung an der Basis durch die Phasenschieberkette nicht aus, um den Generator schwingen zu lassen.
Abänderung: Von der Basis des Transistors T_1 wird gegen den Pluspol der Batterie ein Widerstand 2 kΩ/0,1 W gelegt. Ist dies geschehen, so schwingt der Sinusgenerator einwandfrei. Anstelle des GC 100 können dann auch noch andere Transistoren, wie z. B. GC 122, GC 111, Π 403 A, verwendet werden. Um eine möglichst konstante Frequenz bei dieser einfachen Schaltung zu bekommen, soll der Transistor geringe Restströme haben. A. M., Leipzig

*

Betr.: Verwendung eines Transistors als lichtelektrisches Steuerorgan.
Der foto-elektrische Effekt kann bei den in der DDR handelsüblichen Transistoren genützt werden, wenn die Glasdurchführung für Basis und Emitter zur Lichteinstrahlung verwendet wird. Dazu ist erforderlich, die Lackschicht zwischen Basis und Emitter abzukratzen und die freigelegte Glasdurchführung in den Brennpunkt einer Linse oder eines Hohlspiegels anzuordnen.
Mit Hilfe der bekannten Schaltung für Lichttelefonie gelang es mit einfachen Mitteln, Rundfunksendungen über 120 m zu übertragen. Dieser Hinweis gibt vielen Freunden der Transistorentechnik die Möglichkeit, ihr Interessengebiet zu erweitern. A. S., Schulzendorf

Im nächsten Heft finden Sie unter anderem . . .

Berechnung und Messung der Heizspannung an Hochspannungsgleichrichterröhren von Fernsehgeräten ●

Fonogerät „Soletta-Stereo M 64" ●

Taschenempfänger „T 101" mit UKW ●

Die VII. Internationale Messe in Brno ●

Wir lernten kennen: Taschentransistorempfänger „Kosmos" ●

Meßtechnische Betrachtungen zur Biomeßelektronik ●

Nachrichten und Kurzberichte

▼ **Ein ausführlicher Tagungsbericht über die 11. ITE** erscheint im Heft 1 (1966) der „Nachrichtentechnik".

▼ **Mit Wechselsprechanlagen des VEB Funkwerk Kölleda** soll das neue Gebäude des RGW in Moskau ausgestattet werden.

▼ **Einen volltransistorisierten Farbfernsehempfänger** mit Einstrahl-Chromatron-Farbbildröhre entwickelte die amerikanische Firma Fairchild Camera & Instruments Corp.

▼ **Die Leipziger Frühjahrsmesse 1966** wird vom 6. bis zum 15. März stattfinden. Der Industriezweig Rundfunk und Fernsehen der DDR wird sein traditionelles Ausstellungsbild aufgeben und im Städtischen Kaufhaus mit einem 1000 m² großen RFT-Exportzentrum vertreten sein. Dazu gehören ein geräumiger Gerätesalon, ein vielseitiger Informations- und Kontaktdienst sowie ein individuell eingerichteter Demonstrations- und Verhandlungstrakt mit Vorführkabinen, Exportbüros und anderen Kundendienstinstitutionen. Entsprechend seinem neuen Entwicklungsrhythmus wird der Industriezweig Rundfunk und Fernsehen zur Leipziger Herbstmesse 1966 wieder mit einer publikumsnahen und -attraktiven Ausstellung in Erscheinung treten.

▼ **300 000 Farbfernsehempfänger** für das erste Farbfernsehjahr in Westdeutschland (1968) hält der Vorsitzende des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI für eine realistische Produktionszahl. Andere Fachleute sind zurückhaltender. Der Presse wurden nach dem Heft 20 (1965) der „Funkschau" folgende Zahlen genannt: 15 000 Farbfernsehempfänger im Jahre 1967 und 50 000 im Jahre 1968.

▼ **Eine 12″-90°-Bildröhre mit extrem kurzem Hals** für Portables will Sylvania herausbringen. Der Halsdurchmesser beträgt 20,2 mm, die Hallslänge 95,3 mm. Das gerade Strahlsystem erfordert keine Ionenfalle und hat einen 150-mA/12,6-V-Brenner.

▼ **Ein Vertrag** über die Lieferung von 10 000 japanischen Radiogeräten in die ČSSR wurde zwischen Strojexport und der japanischen Firma Hitachi abgeschlossen.

▼ **Das Drahtfernsehen für ganz Holland** zu schaffen, hat sich die Organisation Nozema (Nederlandse Omroep Zender Maatschappij) bereit erklärt. Die Technik dieses Netzes für sieben Programme soll in den Händen der niederländischen Post liegen.

▼ **51% aller Fernsehantennen** in Westdeutschland sind über der Dachhaut montiert, 22% sind Dachbodenantennen und 11% Behelfsantennen; über den Rest gibt es keine Angaben.

▼ **Ein „elektronischer Feuerwehrmann"** ist jetzt in den Betrieben für teletechnische Geräte in Bydgoszcz in Serienproduktion gegangen. Die Apparatur meldet jede entstehende Rauchentwicklung und ist mit einer Alarmanlage und einem ganzen System von Feuerlöschanlagen verbunden. Das Gerät ist vor allem für Hochseeschiffe bestimmt.

▼ **Die Kaltkatodenröhre SY 1302** von Sylvania dient zur Feststellung plötzlicher Änderungen von Rauch, Wärme, Staub, Gas, Feuchtigkeit, Licht, Druck und Strahlung. Die SY 1302 hat einen extrem hohen Gitterwiderstand von $10^{12}\ \Omega$, wodurch urplötzliche oder winzige Änderungen erfaßt werden. Die geringste Änderung des Ausgangsstromes bewirkt eine Zündung der SY 1302, was z. B. zu einer Alarmauslösung führt.

▼ **Eine Anlage zur Automatisierung von Atomreaktoren** wurde im Institut für Atomphysik der Rumänischen Akademie der Wissenschaften entwickelt. Mit ihrer Hilfe sollen Arbeitsvorgänge bei der Inbetriebnahme und bei der Kontrolle der Meiler automatisiert werden. Seit einem Jahr läuft die Anlage einwandfrei im Probebetrieb. Sie kann an Meilern jeden Typs installiert werden.

▼ **Ein Gunn-Effekt-Bauelement,** entwickelt von STL, England, soll mehrere mW Leistung bei 1 GHz produzieren. Es hat ein Volumen von 1,6 cm^3. Auf GaAs von etwa 100 μ Dicke wird eine 15 μ dicke GaAs-Schicht gezogen, die in bezug auf die aktive Zone des Bauelementes optimal sind.

▼ **Die Genauigkeit** des 200-kHz-Trägers vom Sender Droitwich erreicht jetzt $\pm 5 \times 10^{-10}$, die übliche Abweichung liegt nicht über 1×10^{-10}.

▼ **Die ersten Festkörperstruktur-Ge-Tunneldioden,** die die elektrischen Kennwerte der alten Tunneldioden beibehalten und eine höhere Zuverlässigkeit haben, wurden von Sylvania herausgebracht. Bei dem Herstellungsverfahren wird auf Tausende von Kristallen ein Oxidschutz aufgebracht, die Kontakte werden über dem Oxid hergestellt. Alle Teile sind metallgebunden. Es findet keine Klebung statt. Diese Tunneldioden widerstehen intermittierenden Temperaturbelastungen von $-270\cdots+100$ °C. Die Grenzfrequenz liegt über 50 GHz.

▼ **Die elektronische UKW-Abstimmung** ist eine Neuheit der österreichischen Firma Minerva, die sie erstmals in ihrem gemischtbestückten (sechs Röhren und neun Transistoren) UKW-Empfänger „Stereo" verwendet. Der Empfänger hat drei völlig gleichartige UKW-Skalen mit getrennten Zeigern und Antrieben und drei zugehörige UKW-Tasten. Im UKW-Band kann mit jeder dieser drei völlig getrennten Abstimmvorrichtungen je ein beliebig wählbarer UKW-Sender eingestellt werden. Durch einfachen Druck auf die entsprechende UKW-Taste kann dann aus diesen fest abgestimmten UKW-Sendern das jeweils gewünschte Programm gewählt werden. Diese einfache und schnelle Stationswahl und Programmumschaltung durch Drucktasten wurde dadurch möglich, daß man die bisher übliche Abstimmung mit Drehkondensatoren im UKW-Bereich durch eine elektronische Abstimmung mittels gleichspannungsgesteuerter Kapazitätsdioden ersetzte.

▼ In der Sowjetunion wurde eine **elektronische Rechenmaschine** konstruiert, die die **für die Behandlung von Geschwülsten** mit Gamma- oder Röntgenstrahlen optimale Strahlungsdosis berechnet. Bekanntlich muß bei der Bestrahlung bösartiger Geschwülste mit Gamma- oder Röntgenstrahlen neben der erwünschten, das Wachstum der Geschwülste hemmenden Wirkung eine unerwünschte Nebenwirkung in Kauf genommen werden. Die Strahlung wirkt nicht nur auf krankhaftes, sondern auch auf gesundes Gewebe und kann in diesem Schädigungen hervorrufen.
Die Rechenmaschine „Dosa" liefert innerhalb von wenigen Sekunden vollautomatisch das jeweils individuell angepaßte Bestrahlungsprogramm. Für die Berechnung ist jedoch die Eingabe von konkreten Informationen notwendig. Die Rechenmaschine kann mit einer Schreibmaschine gekoppelt werden, so daß die errechneten Daten unmittelbar in das Krankenblatt des Patienten eingetragen werden können.

Zündsystem mit Lichtstrahl

Die Firma Mallory Electric Co. bietet ein Zündsystem für Kraftfahrzeuge ohne mechanischen Unterbrecher an. Die Aufgabe dieses allgemein großem Verschleiß unterliegenden Teiles übernimmt im wesentlichen eine Siliziumfotozelle, um die sich ein Zylinder mit axialen Schlitzen dreht und den gebündelten Lichtstrahl in Abhängigkeit von der Motordrehzahl unterbricht. Von der Fotodiode werden Impulse von 0,2 V an einen Verstärker abgegeben, der sie zu Impulsen von 1,2 ms Dauer und 30 mWs Energieinhalt umformt. Diese Zündimpulse werden in bekannter Weise auf die einzelnen Zylinder verteilt.

Feldeffekttransistoren

einschließlich der sogenannten MOS-Typen werden laut „Funkschau" 37 (1965), H. 22, in den USA immer mehr angewendet. Während die amerikanischen Fabriken 1964 1,4 Millionen Feldeffekttransistoren fertigten, sollen es 1965 bereits 4 bis 5 Millionen gewesen sein. Die Abgabepreise fielen innerhalb von zwei Jahren um 75%. 1966 soll bei Großabnahme je Stück weniger als ein Dollar gezahlt werden. Die weitere technische Entwicklungsarbeit an den FET, deren hervorstechendste Eigenschaft ihre extrem hohe Eingangsimpedanz ist, geht in Richtung höherer Arbeitsfrequenzen und höherer Strombelastbarkeit. Man erwartet nunmehr auch die Verwendung von FETs in Niederfrequenzschaltungen, wo sie die Pentoden gut ersetzen können. Neu ist die Verwendung auf Grund der Preissenkungen anstelle von elektromechanischen Relais.

Allen Lesern
und Autoren
wünschen wir
ein zufriedenes,
glückliches und
erfolgreiches
Jahr 1966
Redaktion
radio und fernsehen

Ausbildung zum Ingenieur für technische Glasverarbeitung

An der Ingenieurschule für technische Glasverarbeitung in Ilmenau beginnt ab 1. September 1966 ein neues Direktstudium für Ingenieure. Einige Studienplätze sind noch frei.
Der Ingenieur für technische Glasverarbeitung hat ein reiches und interessantes Betätigungsfeld. Es reicht von der traditionellen Glasindustrie bis in die elektrotechnische, elektronische und chemische Industrie hinein.

Bewerben können sich alle jungen Menschen, die einen glas- oder metallverarbeitenden Beruf haben und über Praxiserfahrung verfügen, die Mittlere Reife oder das Abitur besitzen. Gute Entwicklungsmöglichkeiten gibt es für Frauen und Mädchen.
Bewerbungen sind umgehend an die Ingenieurschule für Technische Glasverarbeitung, 63 Ilmenau, Wallgraben 8, zu richten.

Mikrowellengenerator revolutioniert Radartechnik

Einen neuartigen einfachen Mikrowellengenerator hat das englische Royal Radar Establishment entwickelt. Man verspricht sich von diesem neuen Generatortyp eine ähnliche Revolution für die Radartechnik, wie der Transistor sie für das Radio gebracht hat. Das Prinzip dieser Mikrowellenerzeugung wurde 1964 von I. B. Gunn bei der IBM, New York, entdeckt. Er hatte festgestellt, daß hochfrequente Schwingungen entstehen, wenn man eine Scheibe von Gallium-Arsenid mit einer elektrischen Feldstärke von 3000 V/cm beansprucht. Je dünner die verwendeten Scheiben sind, um so höher wird die Frequenz. Mit einer 0,025 mm dicken Scheibe wurde eine Frequenz von 4000 MHz erzielt. In England gelang es, durch Aufdampfen von Gallium-Arsenid auf eine dickere Trägerscheibe, hauchdünne Halbleiterschichten herzustellen. Mit diesen gut manipulierbaren Scheiben hat man Mikrowellengeneratoren aufgebaut, die mit einer 9-V-Batterie eine Frequenz von 13 000 MHz liefern und noch bei 20 000 MHz brauchbare Sendeleistung geben.

Laser aus Wasserdampf

Seit den ersten erfolgreichen Versuchen mit Laserstrahlen sind lediglich fünf Jahre vergangen, und doch lassen sich heute bereits die Anwendungsmöglichkeiten der Lasertechnik kaum noch überblicken. Sie reichen von Präzisionsbohrungen über den Transport von Energie bis zur Augenoperation. Seit kurzem berichten Fachzeitschriften von einem neuen Lasertyp, dem sogenannten chemischen Laser. Der chemische Laser unterscheidet sich von dem klassischen Laser dadurch, daß die für das Pumpen nötige Energie anstatt von einer äußeren Licht- oder Elektrizitätsquelle von einer chemischen Reaktion geliefert wird. An der Universität von Kalifornien in Berkeley entwickelte chemische Laser bestehen aus einer 60-cm-Glasröhre, die auf ein Teil Chlor zwei Teile Wasserstoff unter vermindertem Druck enthält. Noch ungewöhnlicher ist der von Forschern der Services Electronics Research Laboratories in Engand angekündigte chemische Laser. Er enthält nämlich nichts anderes als Wasserdampf, der durch eine elektrische Entladung angeregt wird. Mit ihm ließen sich 20 verschiedene Wellenlängen im Infrarot angeben.

radio und fernsehen

ZEITSCHRIFT FÜR RADIO · FERNSEHEN · ELEKTROAKUSTIK · ELEKTRONIK

15. JAHRGANG · 1. JANUARHEFT 1 1966

Einige Entwicklungstendenzen der Meßelektronik

Dr. W. ROHDE

Vor mehr als 50 Jahren wurden erstmals Geräte in Betrieb genommen, die man nach dem heutigen Sprachgebrauch als elektronische bezeichnen würde. Zunächst beschränkte sich diese Elektronik ausschließlich auf die Nachrichtentechnik.

Parallel zu dieser Nachrichtentechnik und als nötige Voraussetzung dazu entwickelte sich die Meßtechnik, und zwar zunächst nur die Meßtechnik zur Messung der wichtigsten Parameter der Bauelemente und Anlagen. Hohe Genauigkeiten wurden noch nicht verlangt und brauchten auch noch nicht gefordert zu werden. Zu jener Zeit war vielfach mehr eine Kontrolle als eine exakte Messung wichtig.

Zwangsläufig wurde das anders, als sich das Netz der professionellen Funkdienste erweiterte (Schiffsfunk, Flugfunk, Nachrichtendienste usw.) und der Rundfunk mit der Programmausstrahlung einsetzte. Das bedingte z. B. zur Vermeidung gegenseitiger Störungen die sorgfältige Einhaltung der Senderfrequenzen und die Einhaltung niedrigster Werte für Störstrahlungen. Die Qualität der Meßgeräte mußte verbessert werden – es entstanden Präzisionsmeßgeräte, z. B. Frequenzmesser mit doppelter Überlagerung, Empfindlichkeitsmeßsender mit definierter Leistungsabgabe und hoher Strahlungsdichte, Meßempfänger mit hoher Empfindlichkeit usw. Um einwandfreie Sendungen und einwandfreien Empfang zu gewährleisten, wurde es notwendig, immer neue Kriterien für die Funktion der Sender und Empfänger zu messen. Dazu gehören z. B. Modulationsgrad, Klirrfaktor, Antennenanpassung usw.

Diese nur skizzenhaften Andeutungen zeigen bereits, daß mit der Weiterentwicklung der Technik immer höhere Anforderungen an die Messung der technischen Parameter und damit an die Meßgeräte gestellt werden müssen. Dabei wird von diesen Meßgeräten, da sie ja zur Kontrolle der Betriebsgeräte benötigt werden, eine wesentlich höhere Genauigkeit als von den Betriebsgeräten selbst verlangt.

Inzwischen ist aus der ursprünglich nur auf die Nachrichtentechnik beschränkten Meßtechnik eine Meßelektronik auf breitester Basis entstanden, die in allen Industrie- und Wirtschaftszweigen ihren festen Platz hat.

Aufgaben und allgemeine Struktur der elektronischen Meßtechnik

Der Satz, daß jede beliebige Größe nur dann der wissenschaftlichen Erforschung und der technischen Weiterentwicklung zugänglich ist, wenn sie zahlenmäßig erfaßt werden kann, mag banal klingen. Er beleuchtet jedoch – bis zu Ende gedacht – letzten Endes die großen Schwierigkeiten der Entwicklung der Meßverfahren. Die meßtechnische, zahlenmäßige Erfassung interessierender Größen ist aber z. B. die Grundvoraussetzung jeder Forschungsarbeit im Labor, jeder Prozeßkontrolle im Betrieb und jedes Regelungs- und Steuerungsvorganges. Das gilt, um nur zwei Beispiele außerhalb der Elektronik anzudeuten, genau so für die Überwachung der Komponenten bei chemischen Prozessen und die Regelung ihres Zuflusses wie für die Temperaturmessung und -regelung in Brennöfen.

Diese Aufgabenstellungen enthalten schon die allgemeingültige Dreiteilung einer Meßeinrichtung: Meßwertaufnehmer und -wandler, Meßwertaufbereitung und Meßwertauswertung.

Der Wandler hat die Aufgabe, eine beliebige, vom Meßwertaufnehmer gelieferte Größe, in den o. g. Beispielen die Menge bzw. die Temperatur, in geeignete elektrische Größen umzuwandeln, die zur nachfolgenden Verarbeitung in einer elektronischen Meßeinrichtung geeignet sind. Der Wandler entfällt, wenn der Meßwert schon eine elektrische Größe ist.

Die Meßwertaufbereitung hat die Aufgabe, die Meßwerte dem nachfolgenden Geräteteil in einer solchen Form anzubieten, die die eigentliche Auswertung gestattet.

Die Auswerteeinrichtungen können vielfältiger Art sein. Bezogen auf die Nachrichtentechnik sind es bisher hauptsächlich Analoginstrumente (Zeigerinstrumente) und Oszillografen, seltener Schallwandler etwa als Kopfhörer zur Minimumanzeige. In vielen Fällen ist es vorteilhaft, die Meßgröße nicht analog, d. h. etwa als Proportionalwert auf einem Zeigerinstrument, sondern digital, d. h. in Ziffernform darzustellen. Zu den Vorteilen dieser Darstellung gehören neben einer über den Gesamtbereich konstanten absoluten Meßgenauigkeit die unmittelbare Abbildung des Meßwertes (ohne Fehler durch subjektive Zwischenwertbildung) und die Möglichkeit, den Anzeigewert direkt zur weiteren Verarbeitung, etwa zur Registrierung oder für Regelungszwecke, zur Verfügung zu haben.

Neben den inzwischen allgemein bekannt gewordenen Digitalvoltmetern seien als besonderes Beispiel digital arbeitender Meßgeräte die elektronischen Zähler genannt, die sowohl zur direkten Frequenzmessung als auch zur Zählung schnell verlaufender Vorgänge dort eingesetzt werden, wo mechanische Zählwerke versagen. Mit entsprechenden Meßwertwandlern lassen sich so z. B. Stückzahlen, Hübe und Umdrehungen zählen.

Die allgemeine Tendenz bei der Entwicklung neuer elektronischer Meßverfahren geht u. a. von der Forderung aus, Meßverfahren zu erhalten, die bei der Prüfung von Erzeugnissen der Großserien- bzw. der Fließfertigung eine Automatisierung des Prüfvorganges zulassen und damit die Grundlagen für den Einsatz von Prüfautomaten in der Fertigung bieten. Die Automatisierung ist im allgemeinen nur durch eine elektronische Meßwertbildung möglich, die im Auswerteteil direkt zu Steuerimpulsen zur Änderung von Parametern im Fertigungsprozeß umgesetzt werden kann. Ein bekanntes Beispiel ist die berührungslose Dickenmessung von flachem Walzgut, bei der die gemessenen Abweichungen vom Sollwert unmittelbar die Walzeneinstellung steuern. Das einfachste Beispiel, bei dem der Meßwert selbst schon eine elektrische Größe ist, ist der automatische Abgleich von Widerständen auf zylindrischen Keramikträgern. Dabei wird der Fräsvorgang für die Herstellung der Spiralbahnen in der Kohleschicht automatisch unterbrochen, wenn der Sollwiderstand erreicht ist.

Aufgaben der Meßelektronik auf einigen Gebieten der Nachrichtentechnik

Höchstfrequenztechnik

Bekanntlich hat sich, ausgehend von den Forderungen der Kriegsführung vor etwa 25 Jahren, der bisher technisch genutzte Frequenzbereich immer mehr zu höheren Frequenzen erweitert. Nach der Einführung der Funkmeßverfahren (Radar) im 50-cm-Bereich ging die Entwicklung zunächst sehr schnell herab bis zu 3 cm Wellenlänge, und heute sind bereits Geräte und Anlagen im Millimeterwellenbereich im Einsatz. Die Erarbeitung jeder neuen Sprosse dieser Wellenlängenleiter ist nur durch eine Meßtechnik möglich, die neben der Beherrschung der elektromagnetischen Vorgänge im Höchstfrequenzbereich auch eine ausgezeichnete Feinmechanik voraussetzt. Die besonderen Verhältnisse im Gebiet der Zentimeter- und Millimeterwellen, die dadurch gegeben sind, daß die Dimensionen der Bauelemente (Schwingkreise und Leitungen) in der Größenordnung der Wellenlänge liegen, führten zu völlig neuen Meßgeräten, für die in den meisten Fällen jedoch bekannte Meßprinzipien übernommen werden konnten.

Eine besondere Entwicklung hat die Messung von Impedanzen und Admittanzen beliebiger Objekte wie Antennen, Filter und sonstiger Netzwerke, Übertrager und Leitungen im Höchstfrequenzgebiet genommen. Ursprünglich wurden diese Größen ausschließlich auf gestreckten Meßleitungen durch punktweise Aufnahme der Spannungswerte längs der Meßleitung und entsprechende Auswertung gewonnen. Eine Verbesserung ergab sich durch die motorisch angetriebenen rotierenden Meßleitungen mit der Abbildung des Spannungsverlaufs auf einem Oszillografen. Dabei ist z. B. die Wirkung kompensierender Mittel direkt ablesbar. Diese rotierenden Meßleitungen haben sich aber nicht durchgesetzt, weil sie einen unverhältnismäßig hohen präzisionsmechanischen Aufwand haben und weil inzwischen, zunächst allerdings nur für die niedrigeren Frequenzbereiche bis etwa 2000 MHz, Verfahren entwickelt wurden, die Breitbanddiagramme der oben genannten Größen sofort als Ortskurven liefern, Verfahren, ohne die die jetzige Breitbandtechnik nicht mehr denkbar ist. Für die höchsten Frequenzen, bis herauf zu etwa 40 GHz, bleibt jedoch nach wie vor die gestreckte Meßleitung das einzige exakte Meßgerät.

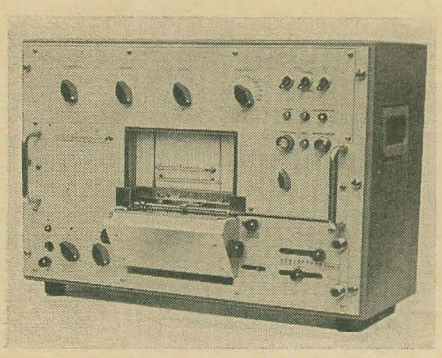


Bild 1: Pegelschreiber PSG 101, VEB WIB Schwingungstechnik und Akustik Dresden

Für die neu zu erschließenden wie auch für die bereits genutzten Frequenzbereiche muß eine immer höhere Frequenzstabilisierung erreicht werden, um die zur Verfügung stehenden Kanäle so gut wie möglich auszunutzen. Das bedingt die Einführung dekadischer Generatoren mit höchststabilisierter Mutterfrequenz, d. h. man wird für höchste Meßgenauigkeiten von dem Einsatz von Quarzen abgehen und dafür bekannte physikalische Erscheinungen, z. B. die der Molekülresonanzen, sowohl zur Erzeugung von Schwingungen höchster zeitlicher Konstanz als auch zur Entwicklung von Zeitmeßverfahren höchster Genauigkeit heranziehen müssen. Dabei hat die dekadische Einstellung den Vorteil, daß die Frequenzunsicherheit des Gerätes nur von der Frequenzunsicherheit des Oszillators, nicht aber von der Einstellunsicherheit des Skalenzeigers abhängt.

Einseitenbandtechnik

Ebenfalls zur besseren Ausnutzung der vorhandenen Frequenzbänder ist eine weitgehende Einführung der Einseitenbandverfahren in die kommerzielle Funktechnik erforderlich. Die Einseitenbandtechnik stellt an die Sender hohe Anforderungen bezüglich der Linearität, um im Verstärkerzug die Erregung von Neben- und Oberwellen an Nichtlinearitäten weitestgehend zu vermeiden. Auch für diese Technik entstanden neue Meßgeräte, so z. B. zur Messung der spektralen Verteilung der Energie über die beiden Seitenbänder, um die gesamte Übertragungscharakteristik des Senders in ihrer Abhängigkeit vom Modulationsgrad und die einzuhaltende Beschneidung des Seitenbandes zu kontrollieren.

Impulstechnik

Eine weitere Forderung ist die nach phasengetreuer Übertragung, die von der Videotechnik her schon bekannt ist und ebenfalls einer besonderen meßtechnischen Erfassung bedarf. Die phasengetreue Übertragung ist überhaupt das Kennzeichen für alle Impulssysteme, deren Bedeutung innerhalb der elektronischen Technik in den letzten Jahren ständig gewachsen ist: Pulscodemodulation für die Nachrichtenübermittlung, kerntechnische Meßverfahren, elektronische Rechentechnik und Steuerungssysteme seien nur als einige Beispiele angeführt, die mit impulstechnischen Verfahren arbeiten und für die entsprechende Meßgeräte entwickelt werden müssen, wobei besonders die Entwicklung der Nanosekundentechnik im Vordergrund steht.

Andererseits ist eine leistungsfähige Meßtechnik auch unbedingte Voraussetzung für die Entwicklung neuer Schaltungen. So ist z. B. das Eindringen in den Bereich der Nanosekunden nicht nur von Seiten der Entwicklung geeigneter Bauelemente und Schaltungen schwierig gewesen, sondern mindestens ebenso schwierig von der Notwendigkeit her, neue meßtechnische Verfahren zu entwickeln. Die Oszillografen seien dafür als Beispiel genannt: Mit konventionellen Impulsverstärkern erreicht man Flankensteilheiten von etwa 7 ns, mit Kettenverstärkern etwa die Hälfte. Unter Verzicht auf Verstärkung, d. h. auf Empfindlichkeit, ist eine weitere geringe Reduktion der Anstiegszeit möglich. Eine echte Lösung des Problems: Heraufsetzung der Flankensteilheit bei ausreichender Verstärkung brachte erst das Prinzip des Sampling-Oszilloskops, das auf der punktweisen Abtastung des Signals beruht.

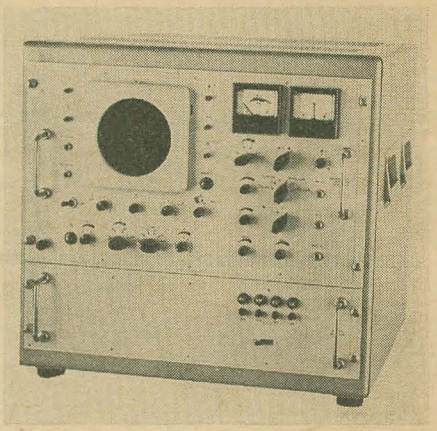


Bild 2: Gruppenlaufzeitmeßgerät GLM 298 A, VEB Rafena Werke Radeberg

Vereinfachung und Verkürzung der Meßvorgänge

Da sich die Zahl der elektronischen Geräte und Anlagen immer mehr vergrößert und diese immer komplizierter werden, muß man bestrebt sein, die Meßvorgänge zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Die moderne elektronische Meßtechnik kennt eine Vielzahl von Verfahren, um die erforderliche Meßzeit zu verkürzen. Besondere Bedeutung haben dabei die Meßeinrichtungen, die die zu messende Größe in einem für ihre Darstellung geeigneten funktionellen Zusammenhang, d. h. in einem beliebigen Koordinatensystem als Funktion einer Veränderlichen lückenlos abzubilden gestatten. Damit ergibt sich eine unmittelbare Verkürzung der Meßzeit, und man erhält als besonderen Vorteil gegenüber einer punktweisen Messung sofort einen Überblick über den Verlauf der Meßgröße. Bekannte Beispiele sind die Pegelschreiber und vor allem die Wobbelanlagen mit einer periodischen Durchstimmung im interessierenden Frequenzbereich und Abbildung auf einem Oszillografenrohr, deren Einsatzmöglichkeiten noch längst nicht voll genutzt werden. So lassen sie sich bevorzugt für Frequenzgangmessungen z. B. der Dämpfung und Verstärkung von Vierpolen aller Art einsetzen und erleichtern und verkürzen wesentlich die Abgleicharbeiten. Im Höchstfrequenzgebiet sind sie besonders geeignet, um das Reflexionsverhalten von Zweipolen sowie das Eingangsreflexions- und Dämpfungsverhalten von Vierpolen zu messen.

Eine breitere Anwendung in der Meßtechnik, ebenfalls bedingt durch den schnelleren Überblick über das Verhalten des Prüflings, sollte in Zukunft das Doppelimpulsverfahren finden. Die Doppelimpulse müssen beliebig in Phase, Amplitude, Breite und Polarität variabel sein. Sie lassen sich mit Vorteil bei der Untersuchung des Verhaltens von Verstärkerketten und nichtlinearen Bauelementen, bei der Abstimmung und Untersuchung von Impulssystemen, bei der Messung von Zeitintervallen und Koinzidenzen, bei der Prüfung von Zeitselektionsschaltungen, zur Untersuchung von Verdeckungserscheinungen in der Verstärker- und Impulstechnik usw. einsetzen und gestatten z. B. die vorzeitige Auslösung von zur Beobachtung notwendigen Geräten sowie die Nachbildung von Reflexionssignalen, Treppensignalen und Impulsgruppen.
Auch außerhalb der eigentlichen Impulstechnik, wie sie z. B. durch die Fernseh- und die Radartechnik repräsentiert wird, gewinnen Impulsverfahren an Bedeutung, z. B. bei der Ermittlung der Parameter von Röhren und Halbleitern in Gebieten, die aus thermischen Gründen nicht mehr stationär gemessen werden können oder deren Erfassung, wie etwa beim Trägheitseffekt in Halbleitern, mit herkömmlichen Verfahren zu lange dauert. Wegen der kurzen Erfassungszeit läßt sich diese Methode dann auch in der Produktion zum Sortieren der Bauelemente einsetzen.

Einige Forderungen an die Entwicklung nachrichtentechnischer Meßgeräte in der DDR

Der Schwerpunkt der Entwicklung in der DDR sollte auf solchen Meßgeräten liegen, die die übertragungstechnischen Forderungen von Nachrichtenanlagen zu messen gestatten und die aus der Erweiterung dieser Forderungen zu Typenreihen von Meßgeräten führen, die für einen allgemeinen Einsatz geeignet sind. Als Beispiel für Meßgeräte, die anlagengebunden für Entwicklungs-, Abnahme- und Betriebsmessungen an Richtfunkanlagen entwickelt wurden, seien der Nachlaufempfänger NLE 490 zur Messung der Amplituden-Frequenz-Charakteristik und das Gruppenlaufzeitmeßgerät GLM 298 des VEB Rafena Werke genannt. Selbstverständlich ist der Einsatz dieser und weiterer Meßgeräte nicht auf die Messung von Richtfunkanlagen beschränkt, sondern sie können zur Messung von Netzwerken, Verstärkern und anderen vollständigen Anlagen eingesetzt werden, sofern die Frequenzbereiche geeignet sind. Besonders bedeutungsvoll ist der Einsatz von Oszillografen mit ihren vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten. Dabei wird die Weiterentwicklung vorwiegend transistorisiert unter Einsatz von Spezialtransistoren und zum Aufbau von Typenreihen nach dem Einschubsystem zur Verminderung der Zahl der Grundgeräte durchgeführt.
Die Reihe der Meßgeräte ist ebenfalls vorrangig weiterzuentwickeln, die die automatische Messung von Impedanzen und Admittanzen beliebiger Objekte gestatten und die die Breitbanddiagramme sofort als Ortskurven liefern, d. h. das Programm der Vektorschreiber ist beschleunigt weiterzuführen.
Ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, wird vorgeschlagen, vorrangig auch dekadische Präzisionsgeneratoren und Wobbelmeßplätze zu entwickeln. Es wird Aufgabe des zuständigen Arbeitskreises für Forschung und Technik und der VVB Nachrichten- und Meßtechnik sein, die Weiterentwicklungen der angegebenen Gerätegruppen, die sowohl für die Komplettierung nachrichtentechnischer Anlagen wie für die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben auf dem gesamten Gebiet der Elektronik dringend erforderlich sind, zu veranlassen und die technischen Konzeptionen dazu festzulegen.

Halbwellen-Heizstrom in Fernsehempfängern

Die Summe der Fadenspannungen der in modernen Fernsehempfängern (z. B. Imperial 1623 E) verwendeten Röhren liegt bei 150 V. Das entspricht bei einem Heizstrom von 0,3 A einem Widerstand von etwa 500 Ω. Dieser Widerstand muß durch einen zusätzlichen Vorwiderstand auf 733 Ω ergänzt werden, damit sich an 220-V-Netzen der erforderliche Heizstrom von 0,3 A einstellt (Bild 1). Die im Heizkreis verbrauchte Leistung beträgt 66 W.

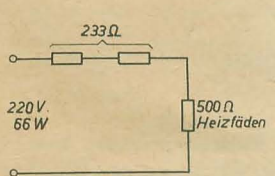


Bild 1: Die im Heizkreis verbrauchte Leistung beträgt 66 W

Arbeitet man nach Bild 2 mit Halbwellenstrom, so ergibt sich eine Energieeinsparung von etwa 20 W. Das ist auf den ersten Blick erstaunlich, kann aber wie folgt erklärt werden:
Für Wechselstrom oder auch für einen pulsierenden Gleichstrom, der durch einen idealen Graetzgleichrichter gewonnen wird, gilt bekanntlich (siehe u. a. Kammerloher: Elektrotechnik des Rundfunktechnikers, 2. Aufl., Kap. 6 b, Fachbuchverlag Leipzig):

$$I_{eff_2}^2 = \frac{1}{2} \cdot \hat{I}_2^2, \qquad I_{eff_2} = \hat{I}_2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Bei einem Halbwellenstrom, wie er in der Schaltung nach Bild 2 fließt, ist das Stromquadrat nur halb so groß. Es gilt:

$$I_{eff_1}^2 = \frac{1}{4} \cdot \hat{I}_1^2, \qquad I_{eff_1} = \hat{I}_1 \cdot \frac{1}{2}$$

In diesem Falle ist also der Effektivwert des Stromes nur halb so groß wie der Scheitelwert. Wenn die Heizfäden durch einen effektiven Strom von 0,3 A erhitzt

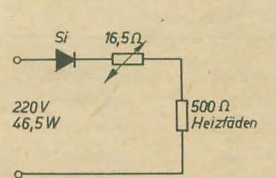


Bild 2: Bei dieser Schaltung ergibt sich gegenüber Bild 1 eine Energieeinsparung von 20 W

werden sollen, muß der Scheitelstrom also 0,6 A groß sein. Bei 220 V effektiver Netzwechselspannung ist der Scheitelwert etwa 310 V ($= 220 \cdot \sqrt{2}$) groß. Der gesamte ohmsche Widerstand im betriebswarmen Zustand in der Schaltung nach Bild 2 muß also

$$R = \frac{\hat{U}}{\hat{I}} = \frac{310}{0{,}6} = 516{,}5\ \Omega$$

groß werden. Die Gesamtleistungsaufnahme des Heizkreises, wenn man einmal von den unter 1 W liegenden Verlusten im Siliziumgleichrichter (Si) absieht, ist dann:

$$P = I_{eff_1}^2 \cdot R = 0{,}09 \cdot 516{,}5 = 46{,}5\ W$$

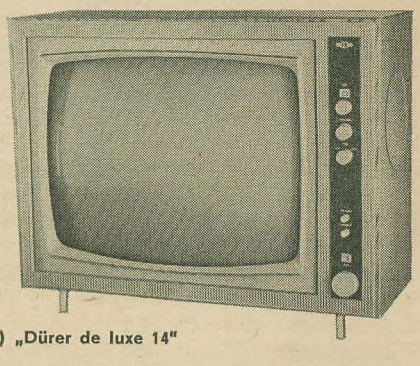
Wir sehen, daß tatsächlich eine Energieersparnis von etwa 20 W eintritt. Für den Fernsehteilnehmer ergibt sich dadurch bei etwa täglich vierstündigem Betrieb des Fernsehers nur ein finanzieller Gewinn von etwa 1,50 MDN je Jahr. Das ist zweifellos belanglos. Bedeutend wichtiger ist für den Geräteentwickler, daß das Gehäuseinnere etwa 10 bis 15% weniger stark aufgeheizt wird. Dadurch arbeiten sämtliche passiven Bauelemente zuverlässiger und erreichen eine höhere Lebensdauer.
Wird die Schaltung praktisch ausgeführt, sollte die Summe der Heizfadenwiderstände im warmen Zustand etwas kleiner sein als 500 Ω, so daß man noch einen Justierwiderstand von 50 Ω in den Heizkreis einfügen kann. Mit diesem Widerstand wird dann unter Benutzung eines Strommessers mit Thermoumformer oder eines Dreheisenstrommessers, die beide tatsächlich auf den Effektivwert reagieren, ein Strom von 0,3 A eingestellt. Die üblichen Universalmesser mit Drehspulmeßwerk und Meßgleichrichter sind zwar für sinusförmigen Wechselstrom (Bild 1) in Effektivwerten geeicht, zeigen aber tatsächlich den arithmetischen oder linearen Mittelwert an (siehe Kammerloher, Kap. 6 a). Sie sind in diesem Falle nicht brauchbar.

Bottke

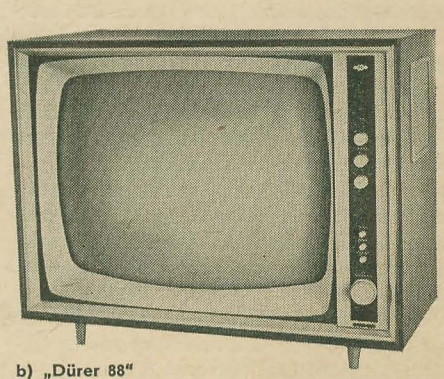
Fernsehempfängertypenreihe DÜRER

R. SEIDLER

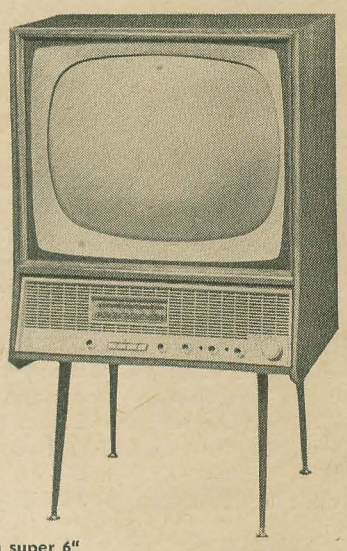
Mitteilung aus dem VEB Rafena-Werke Radeberg



a) „Dürer de luxe 14"



b) „Dürer 88"



c) „Forum super 6"

Bild 1: Geräteansichten der „Dürer"-Reihe.

Mit der Gerätereihe „Dürer" wurde im VEB Rafena Werke Radeberg eine neue Typenreihe geschaffen. Die Geräte stellen eine Weiterentwicklung der „Turnier"-Reihe dar.

Um den Bedienungskomfort zu erweitern, wurde eine Horizontal- und eine Vertikalfrequenzautomatik eingeführt. Die Verwendung von Spanngitterröhren im hochselektiven ZF-Verstärker und im Eingangsteil gewährleisten noch höhere Verstärkungen als beim Gerät „Turnier".

Viele Standardteile ermöglichen den Aufbau einer vollständigen Typenreihe von Tischgeräten, die wahlweise alle Bildröhrengrößen beinhalten, bis zu Rundfunk-Fernsehkombinationen in Standgeräteausführung (Bild 1).

Die Geräte der „Dürer"-Reihe entsprechen der TGL 8838 Klasse B; sie erfüllen aber weitgehend bereits die Bedingungen der höheren Klasse.

Die Geräte „Dürer de luxe 4" und „Dürer de luxe 14" besitzen eine Vollplaste-Vorderfront mit gebogener Bildschutzscheibe und eine Plasterückwand. Damit ist die Möglichkeit gegeben, diese Geräte in von beiden Seiten sichtbare Raumteilerregale einzusetzen.

Nachfolgend wird eine Übersicht über die Typenreihe „Dürer" gegeben.

Gerät	Ausführung	Bildröhren-diagonale in cm	Kanalwähler	Bildschutz-scheibe
Dürer de luxe 4	Tischgerät	47	Kaskode	gebogen
Dürer de luxe 14	Tischgerät	47	Gitterbasis	gebogen
Dürer 94	Tischgerät	47	Gitterbasis	gerade
Dürer 86	Tischgerät	53	Kaskode	gerade
Dürer 88	Tischgerät	59	Kaskode	gerade
Dürer de luxe 24	Tischgerät	47	Kaskode	gebogen
Dürer de luxe 34	Tischgerät	47	Gitterbasis	gebogen
Dürer de luxe 8	Tischgerät	59	Kaskode	gebogen*
Forum super 6	Standgerät	53	Kaskode	gerade
Forum super 16	Standgerät	53	Gitterbasis	gerade

* Für den Einsatz einer implosionsgeschützten 59-cm-Bildröhre vorgesehen.

Die Geräte „Dürer de luxe 24", „Dürer de luxe 34" sowie „Dürer de luxe 8" sind für die Produktion 1966/67 vorgesehen. In den Geräten „Forum super 6" und „Forum super 16" wird der vom VEB Stern-Radio Sonneberg gefertigte Rundfunkempfänger „Varna" verwendet.

Tuner

Die Geräte mit Kaskodeeingang enthalten einen Trommelkanalwähler. Bei diesem erfolgt die Kapazitätsänderung von Hand durch Betätigen eines Kapazitätsschiebers. Die Ausführung entspricht im wesentlichen dem in [1] beschriebenen Kaskodekanalwähler.

Die Geräte mit dem vom VEB Fernsehgerätewerke Staßfurt entwickelten Gitterbasiseingangskanalwähler besitzen keine Vorstufenregelung. Um Übersteuerungen der Mischröhre im Nahfeld zu vermeiden, werden diese Geräte mit einem zweiten Buchsenpaar als Antennenanschluß versehen, an dem die Eingangsspannung durch Widerstände um 18 dB gedämpft wird. Die Wirkungsweise des Gitterbasiseingangstuners wurde bereits in [2] ausführlich erläutert.

Um einen günstigen Rauschabstand zu erreichen, wird durch eine vorgespannte Diodenstrecke beim Kaskodetuner eine verzögerte Regelspannung an die Eingangsröhre PCC 88 gegeben. Mit dem Einstellregler R_{520} läßt sich der Regeleinsatz der HF-Vorstufe einstellen. Als Verzögerungsdiode wird ein System der Röhrendiode EAA 91 verwendet. Diese Röhrendiode hat im Gegensatz zu Germaniumhalbleitern den Vorteil, daß ihr Sperrwiderstand sehr hoch und temperaturunabhängig ist.

Bild-ZF-Verstärker

Durch die Verwendung von zwei regelbaren Spanngitterröhren EF 183 werden hohe Verstärkungswerte erreicht. Die Auskopplung der Zwischenfrequenz erfolgt über ein π-Filter, dessen erstes Halbglied sich am Kanalwähler befindet. Das zweite Halbglied ist Bestandteil der ZF-Leiterplatte. Dieses Filter ist fußpunktgekoppelt; somit ist die Möglichkeit gegeben, durch eine 60-Ω-HF-Leitung den jeweiligen Kanalwähler an ein vom Chassis getrenntes Bedienungsteil anzuschließen. Die ZF-Auskoppelleitung wird über S_{801} geführt, um beim nachträglichen Einbau eines UHF-Tuners den jeweils gewünschten Empfangskanal von UHF und VHF auf den ZF-Verstärker umschalten zu können.

Am Eingang der ZF-Leiterplatte befindet sich ein Saugkreis Sp_{406}. Dieser wird auf 41,4 MHz abgeglichen und wirkt bei UHF-Empfang als Nachbartonfalle. Durch die Drossel D_{401} werden noch vorhandene

Störfrequenzen kurzgeschlossen, die in Form von Einschwingvorgängen aus der Horizontalendstufe an das Gitter der ersten ZF-Verstärkerstufe gelangen können. Der Abgleich der Resonanzkreise erfolgt auf Bandmitte (etwa 36,4 MHz). Durch den Abgleich der Absorptionskreise werden die nach TGL geforderten Selektionswerte erreicht und überschritten (Bild 3).

Mit L_2 in Sp_{401} wird eine Eigentonunterdrückung bei 33,6 MHz eingestellt. Durch L_2 in Sp_{402} wird die Dämpfung des Nachbarbildträgers auf etwa 60 dB erreicht. Zwischen der ersten und zweiten Stufe erfolgt die Kopplung durch ein M-Filter. Dieses Filter mit seinen zwei fußpunktgekoppelten Kreisen wird auf 36,4 MHz und 39,5 MHz abgeglichen.

Die zweite Stufe ist mit der dritten Stufe wiederum induktiv über regelbare Teilspulen der Kreise gekoppelt. Der Abgleich dieses Filters erfolgt ebenfalls auf Bandmitte 36,4 MHz.

Als dritte ZF-Verstärkerröhre wird eine nicht geregelte EF 80 ($Rö_{403}$) verwendet. Das Schirmgitter wird über R_{36} von der geteilten Boosterspannung gespeist. Dadurch wird eine Überlastung der Videodiode D_{401} bei noch nicht einsetzender Regelspannung während der Anlaufzeit vermieden und gleichzeitig eine Anlaufbrummunterdrückung erreicht. Das Schirmgitter erhält erst dann ein positives Potential, wenn die Horizontalendstufe arbeitet. In diesem Augenblick setzt auch die automatische Regelung ein.

Der Demodulatorfilterkomplex ist in einem Filterbecher untergebracht, um eine Ausstrahlung von Störfrequenzen zu vermeiden. Der Abgleich des IV. ZF-Filters erfolgt auf Bandmitte. Ein getrennter Kreis in Form einer Bifilarspule dient ebenfalls zur Einstellung der Kopplung. Die Kreiskapazitäten werden fast ausschließlich durch Röhren- und Schaltkapazitäten gebildet, um die geforderten Bandbreiten und gleichzeitig hohe Resonanzwiderstände zu erreichen. Durch Dämpfungswiderstände werden darüber hinaus teilweise die erforderlichen Kreisbandbreiten erzielt. Die Demodulation des ZF-Signales erfolgt durch die Germaniumdiode D_{401}, deren Arbeitskreis durch R_{420}/C_{423} gebildet wird. Durch das anschließende Netzwerk wird eine Verdrosselung der bei der Demodulation entstehenden Oberwellen gebildet und gleichzeitig eine Vorkorrektur des Videofrequenzganges erreicht. An der Demodulationsdiode entsteht außer der Videospannung u. a. noch eine Frequenz von 5,5 MHz als Differenzfrequenz zwischen Bild- und Tonträger des jeweils empfangenen Kanals (CCIR-Norm), die als Differenzfrequenz bis zur Tondemodulation in einem Ratiodetektor weiterverstärkt wird.

Zu diesem Zweck muß der Tonträger mit etwa 8% des Amplitudenverlaufes des ZF-Durchlaßbandes vorhanden sein (Tontreppe). Um an der Videodiode unabhängig von Feldstärkeschwankungen am Antenneneingang einen nahezu konstanten Spannungspegel zu erreichen, werden die erste und die zweite ZF-Verstärkerröhre EF 183 durch die an der Taströhre

Bild 2: Regelkurven

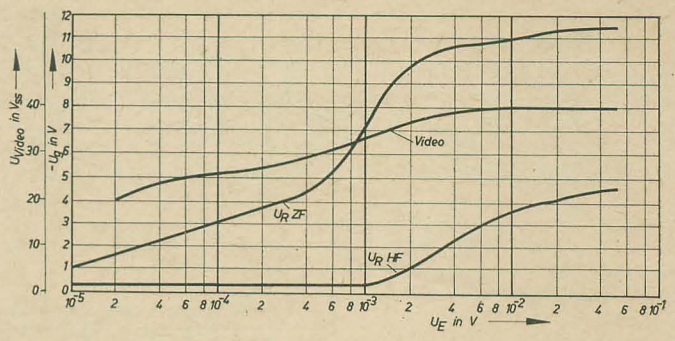
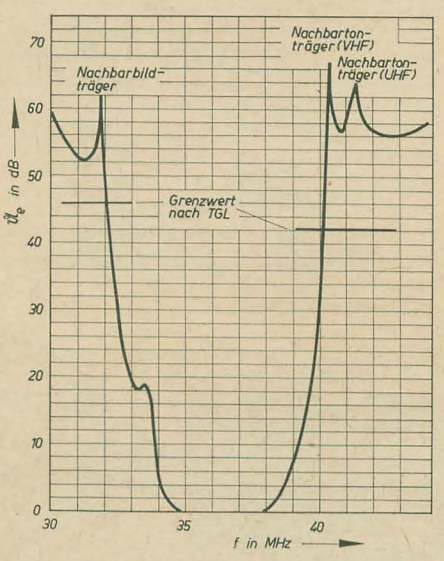


Bild 3: Dämpfungskurve des Bild-ZF-Verstärkers



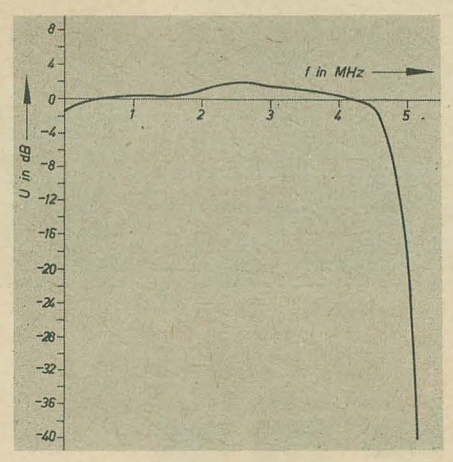


Bild 4: Modulationsfrequenzgang

gewonnene Spannung geregelt (AVR). Durch diese Regelung würden Verstimmungen der Gitterkreise durch Änderung der Eingangskapazitäten eintreten. Um das zu verhindern, werden die geregelten ZF-Röhren geringfügig stromgegengekoppelt (R_{402}, R_{411}).

Die Gruppenlaufzeit des Verstärkers beträgt 120 ns, wobei bei eventuellem Nachgleich auf eine möglichst gradlinige Niquistflanke geachtet werden muß. Aus diesem Grund wird der Gitterkreis des M-Filters auf eine Frequenz von 39,5 MHz abgeglichen. Infolge der hohen ZF-Verstärkung wird die ZF-Leiterplatte an allen Auflagepunkten mit Masse verlötet.

Videoverstärker

Die Wirkungsweise des verwendeten Videoverstärkers einschließlich der Taströhre mit der Röhre PCL 84 und des darauf anschließenden Amplitudensiebes mit der Röhre ECC 82 entspricht der Schaltung des „Turnier" [2].

Leuchtfleckunterdrückung

Die Leuchtfleckunterdrückung wird durch ein RC-Glied im Schirmgitterzweig der Bildröhre $Rö_{801}$ erzielt. Über den Hochohmwiderstand R_{45} wird C_{30} auf die erforderliche Schirmgitterspannung aufgeladen. Nachdem das Gerät abgeschaltet ist, behält C_{30} noch längere Zeit seine Ladung, weil eine Entladung über R_{45} langsam vor sich geht. In dieser Zeit wird die Restemission der Bildröhrenkatode abgesaugt und ein Auftreffen der Elektronen am Bildschirm verhindert. Um bei eventuell auftretenden Überschlägen am Bildröhrensystem den Schirmgitterkondensator zu schützen, wird dieser Spannungsimpuls durch R_{46} abgedämpft. Zum Schutz gegen die Auswirkungen derartiger Systemüberschläge wird zwischen den Elektroden der Bildröhre und Masse eine Dreifachschutzfunkenstrecke eingesetzt. Infolge der Kennlinienstreuungen der Bildröhren und im Falle zurückgedrehter Helligkeits- und Kontrastregelung kann zur sicheren Leuchtfleckunterdrückung im Bedarfsfall zu C_{30} ein zweiter Kondensator 0,1 μF 1000 V hinzugeschaltet werden.

Die Regelung und Steuerung der Bildröhre erfolgt ebenfalls wie beim Gerät „Turnier".

Störbegrenzer

Die Geräte mit Kaskodetuner besitzen eine Störbegrenzerschaltung (Clipper) durch ein Diodensystem der $Rö_3$ (EAA 91). C_{30} lädt sich über den Innenwiderstand der Diode und den Arbeitswiderstand R_{48} auf den Spitzenwert des Videosignales auf. In dem Augenblick eines Störimpulses, der über den Synchronisationspegel hinausragt, fließt ein höherer Aufladestrom; der Innenwiderstand der Diode verringert sich und am Vorwiderstand R_{506} entsteht ein Spannungsabfall, durch den der Störimpuls begrenzt wird. Damit wird eine sichere Synchronisation gewährleistet. Diese Schaltung arbeitet erfahrungsgemäß mit einer sehr hochohmigen Röhrendiode besser als mit Germaniumdioden.

DF-NF-Verstärker

Die DF-Stufe arbeitet ebenfalls nach der in [2] beschriebenen Schaltung.

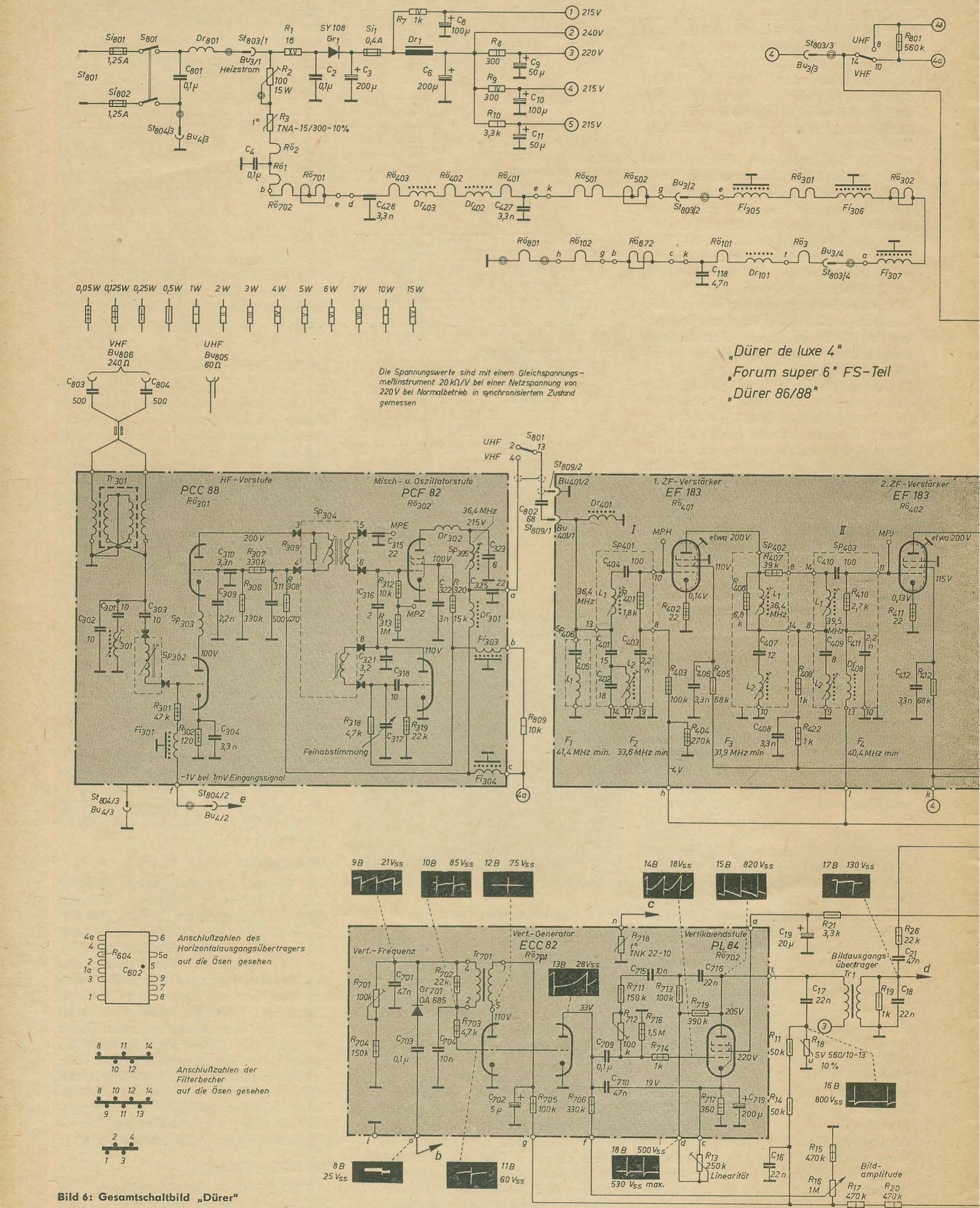
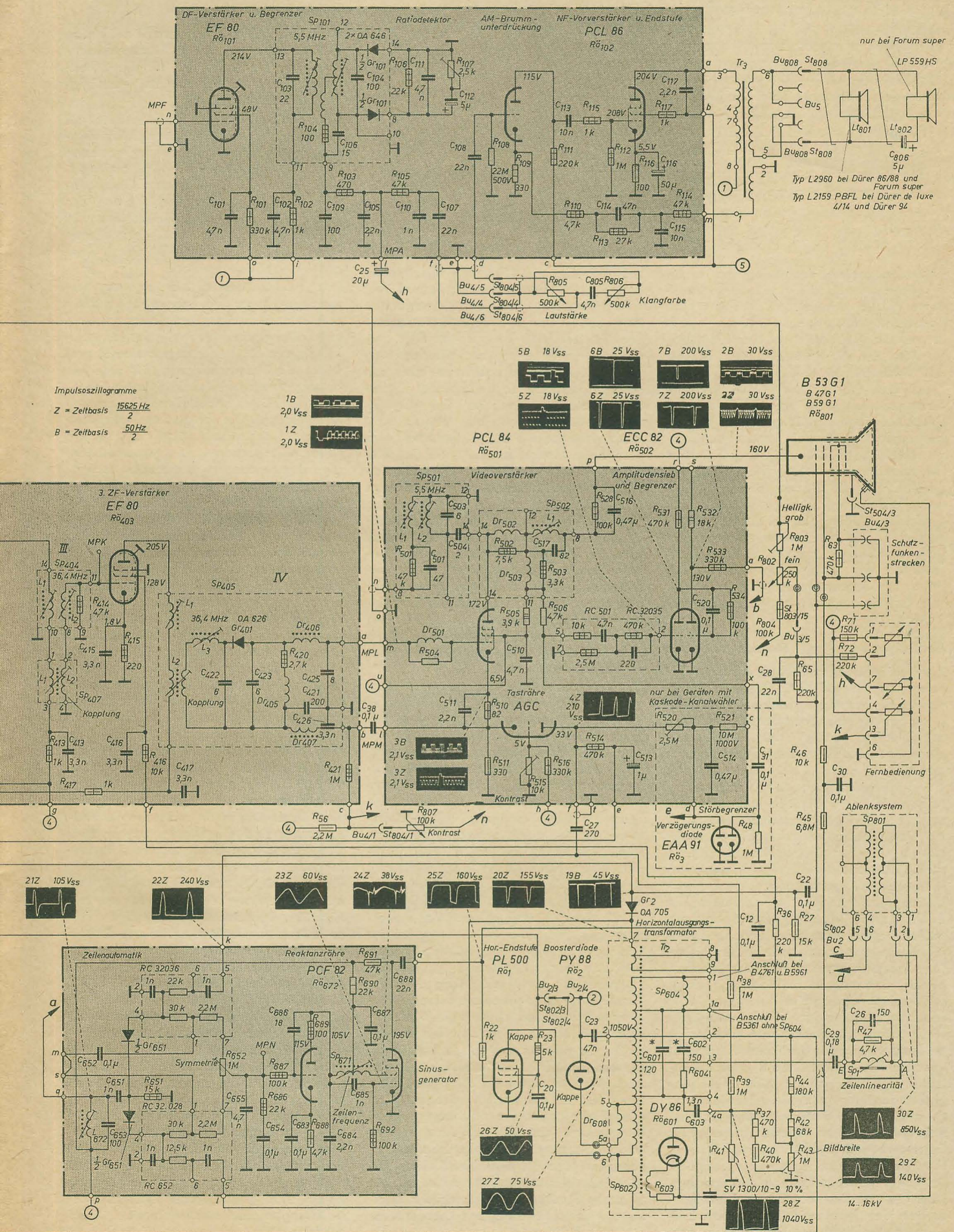


Bild 6: Gesamtschaltbild „Dürer"


ZF-Verstärker u. Begrenzer
EF 80
Ratiodetektor
AM-Brumm-unterdrückung
NF-Vorverstärker u. Endstufe
PCL 86
nur bei Forum super
LP 559 HS
Typ L2960 bei Dürer 86/88 und Forum super
Typ L2159 PBFL bei Dürer de luxe 4/14 und Dürer 94
Impulsoszillogramme
Z = Zeitbasis 15625 Hz / 2
B = Zeitbasis 50 Hz / 2
PCL 84
ECC 82
B 53 G1
B 47 G1
B 59 G1
3. ZF-Verstärker
EF 80
Videoverstärker
Amplitudensieb und Begrenzer
Tasträhre
AGC
nur bei Geräten mit Kaskode-Kanalwähler
Störbegrenzer
Verzögerungsdiode
EAA 91
Helligk. grob
fein
Schutzfunkenstrecken
Fernbedienung
Ablenksystem
Kontrast
Klangfarbe
Lautstärke
Zeilenautomatik
Reaktanzröhre
PCF 82
Symmetrie
Zeilenfrequenz
Sinusgenerator
Hor.-Endstufe
PL 500
Boosterdiode
PY 88
Horizontalausgangstransformator
DY 86
Zeilenlinearität
Bildbreite
Anschluß bei B 4761 u. B 5961
Anschluß bei B 5361 ohne SP 604

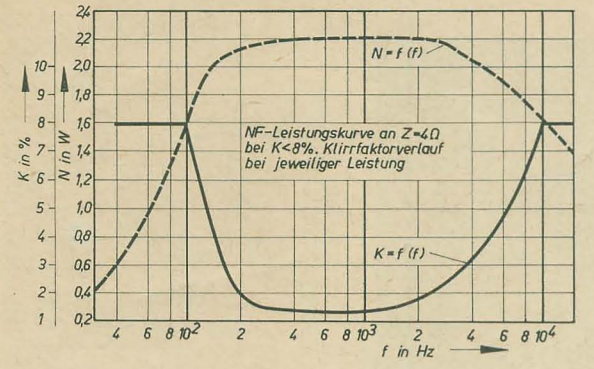


Bild 5: NF-Leistungskurve und Klirrfaktorverlauf

Um eine bessere Tonwiedergabe zu ermöglichen, wurde die moderne Verbundröhre PCL 86 verwendet. Es wird jetzt eine Tonausgangsleistung von 2 W bei einem Klirrfaktor $\leqq 8\%$ erreicht. Der Frequenzbereich der NF-Stufe beträgt 50 bis 14 000 Hz (Bild 5).

Die höhere Steilheit der PCL 86 läßt eine Stromgegenkopplung zu, die durch eine getrennte Gegenkopplungswicklung an Tr_3 gewonnen wird. Über ein frequenzabhängiges Netzwerk ($R_{110}, R_{113}, R_{114}, C_{114}, C_{115}$) wird die Spannung der Vorverstärkerröhre zugeführt. Die NF-Brummspannung (Restausgangsleistung) beträgt $\leqq 10$ mV. Die Sekundärwicklung des Tonausgangsübertragers Tr_3 ist gut isoliert und getrennt herausgeführt, da parallel zu dem Lautsprecher der Zweitlautsprecheranschluß liegt. Die Spannungsfestigkeit zu dieser von außen zugängigen Anschlußbuchse beträgt 2000 V.

Vertikalgenerator mit Frequenzautomatik

Als Vertikalablenkgenerator wird ein Triodensystem der ECC 82 $Rö_{701}$ in Sperrschwingerschaltung verwendet. Die Erzeugung des zur Ablenkung benötigten Sägezahnimpulses erfolgt am Anodenkreis einer Ladetriode (zweites Triodensystem der $Rö_{701}$).

Die Bildamplitudenregelung wird ebenfalls an dieser Laderöhre vorgenommen, so daß die Generatorspannung und somit die Generatorfrequenz weitgehend unabhängig von der eingestellten Amplitude bleibt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, mit relativ geringem Aufwand eine Vertikalfrequenzautomatik durchzuführen. Die Bildhöhenstabilisierung wird verbessert, indem die Generatorröhre und die Laderöhre von einer gemeinsamen stabilisierten Spannungsquelle gespeist werden. Diese Spannungsstabilisierung erfolgt durch eine Impulsgleichrichtung an dem spannungsabhängigen Widerstand R_{18}. Dieser dient gleichzeitig zur Rücklaufimpulsbegrenzung der Vertikalendstufe. Der über die Teilerwiderstände R_{17} und R_{20} geteilten Boosterspannung wird in Abhängigkeit von den Vertikalimpulsen eine an R_{18} entstehende Gleichspannung parallel geschaltet und als Speisespannung für Generator- und Laderöhre verwendet.

Die Vertikalfrequenzautomatik arbeitet nach dem Prinzip der Impulsüberlagerung. Über C_{703} und D_{701} wird C_{704} auf den Spitzenwert der Synchronisationsimpulse aufgeladen. Während der Sperrperiode entlädt sich C_{704} über R_{701} und R_{704}, gleichfalls C_{701} im Falle gleicher Frequenz zwischen Generator und Vertikalsynchronisationsimpuls. Der Entladungskurvenverlauf von C_{704} ist dem Verlauf von C_{701} entgegengerichtet. Durch die Überlagerung der beiden Entladungskurven wird ein nahezu geradliniger Verlauf der Gitterkondensatorentladung an C_{701} erreicht. Sobald die Entladung bis auf den Wert der Sperrspannung abgeklungen ist, wird die Röhre wieder geöffnet, und es setzt ein neuer Generatorimpuls ein. Tritt eine Frequenzabweichung zwischen Taktimpuls und Generatorimpuls ein, so erfolgt eine zeitliche Verschiebung der beiden entgegengesetzten Entladungskurven. Damit wird die Steilheit der resultierenden Entladungslinie verändert. Durch diese Verschiebung lassen sich Frequenzabweichungen von $\pm 2{,}5$ Hz automatisch ausgleichen. Im Falle einer zu starken Alterung von $Rö_{701}$ und bei Röhrenwechsel wird mit dem Einstellregler R_{701} die Mittelfrequenz wieder hergestellt.

Die Vertikalendstufe ist mit der PL 84 ausgerüstet. Die Umstellung auf die speziell für Vertikalablenkung geeignete Verbundröhre PCL 85 ist in Vorbereitung. Die für eine zeitlineare Stromübertragung (entsprechend des verwendeten Vertikalausgangstransformators) erforderliche parabolische Vorverzerrung erfolgt durch eine Spannungsgegenkopplung (Linearitätsregelung). R_{719} dient vorwiegend zur S-förmigen Verzerrung, um den bei Weitwinkelablenkung entstehenden Tangensfehler zu beseitigen. Die Bildrücklaufdunkeltastung erfolgt durch den negativen Bildrücklaufimpuls direkt über C_{21}, C_{22} an das Steuergitter der Bildröhre. R_{26} dient dabei zur Entkopplung der Zeilenrücklaufimpulse vom Vertikalausgangstrafo. C_{18}, R_{19} dienen ebenfalls zur Bedämpfung der über das Ablenksystem eingekoppelten Zeilenimpulse. Gelangen ohne diese Maßnahmen Zeilenimpulse über den Transformator Tr_1 bis an den Vertikalsperrschwinger, so wird die Zwischenzeilenstabilität gestört. Der temperaturabhängige Widerstand R_{718} ist auf der VK-Leiterplatte an einer Stelle angeordnet, die den gleichen Temperaturverlauf wie das Ablenksystem hat. Dadurch wird eine Temperaturkompensation des Vertikalablenkkreises erreicht. Ein Wärmeleitblech verhindert eine zu starke Strahlungserwärmung der Rückwand und des benachbarten Katodenelkos durch die PL 84.

Horizontalgenerator und Horizontalfrequenzautomatik

Als Horizontalablenkgenerator wird eine PCF 82 verwendet, die in Sinusgeneratorschaltung (Pentode) den für die Schaltfunktion der Horizontalendstufe benötigten Steuerimpuls erzeugt.

Die Triode arbeitet als Reaktanzstufe, die durch eine in der Phasenvergleichsschaltung gewonnene Regelspannung gesteuert wird. Die Reaktanztriode wirkt als regelbare Kapazität parallel zum Generatorkreis Sp_{671}, C_{684}. Zur Verhinderung des durch die Faden-Katodenisolation der PCF 82 hervorgerufenen Geometriebrummens wird die Katode der Triode mit einer großen Kapazität verblockt.

Das Pentodensystem schwingt als frequenzkonstanter Sinusgenerator zwischen Steuer- und Schirmgitter. Diese Generatorschaltung arbeitet weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen. Durch die Anodenwirkung tritt eine Impulsbegrenzung ein, die die für die Steuerung der PL 500 erforderliche Trapezspannung erzeugt. Die verwendete Horizontalfrequenzautomatikschaltung ist in der Lage, eine phasen- und frequenzabhängige Regelspannung zu erzeugen und damit Abweichungen bis $\geqq \pm 1000$ Hz auszuregeln. Die Wirkungsweise dieser Regelschaltung ist folgende: Die zur Differenzierung des Horizontalsynchronimpulses verwendete Differenzierspule Sp_{672} wird vom Anodenstrom der Amplitudenbegrenzerröhre $Rö_{502}$ ECC 82 durchflossen und bildet somit eine positive und eine negative Halbwelle. Dieser differenzierte Synchronimpuls ist nahezu sinusförmig. Über den Ankoppelkondensator C_{651} gelangt dieser Impuls an die hochohmige Selenzelle in Mittelpunktschaltung. Von einer getrennten Wicklung des Horizontalausgangstrafos Tr_2 werden jeweils um 180° phasengedrehte Vergleichsimpulse über ein RC-Netzwerk der Doppelselenzelle zugeführt. Diese RC-Glieder sind unterschiedlich, da die rückgeführten Vergleichsimpulse in ihrer Amplitude ungleich sind. Durch eine an R_{651} entstehende Richtspannung sind die Dioden vorgespannt. Die über diesen Spannungswert hinausragenden Impulse werden gleichgerichtet. Dabei fließt je nach Phasen- und Frequenzabweichung ein positiver oder ein negativer Ladestrom für C_{652}. Eine Rückentladung in Diodensperrichtung ist bei eventueller kurzzeitiger Synchronisationsunterbrechung nicht möglich, da der Sperrwiderstand der Selendioden etwa 100 MΩ beträgt. Diese Ladespannung dient über den hochohmigen Gitterzweig zur Reaktanzstufensteuerung. Bei Phasen- und Frequenzgleichheit ergeben sich über die beiden Diodenstrecken gleichgroße entgegengesetzte Richtspannungen. Bei Abweichungen kann die Spannung am Schleifer von R_{652} als Differenz positive oder negative Werte annehmen. R_{652} dient dabei als Symmetrieregler. Ein nachfolgendes RC-Glied siebt die Regelspannung. Durch Verändern der Abstimmung der Differenzierspule lassen sich geringfügige Geometrieverschiebungen des synchronisierten Bildes korrigieren.

Horizontalendstufe

Als Horizontalendröhre $Rö_1$ wird die mit Kammeranode ausgerüstete Endröhre PL 500 verwendet. Diese Röhre besitzt gute Regeleigenschaften. Das Gitter wird mit dem in Sinusgeneratorschaltung gewonnenen Steuerimpuls von etwa 160 V gesteuert. Als Horizontalausgangstrafo wird unter Berücksichtigung der zulässigen Grenzwerte der Röhre PL 500 vorübergehend der Horizontalausgangstrafo des Gerätes „Turnier" verwendet. Dieser wird nach Bereitstellung durch den vom VEB Fernsehgerätewerke Staßfurt entwickelten Horizontalausgangstrafo für die PL 500 abgelöst. Da sich dieser Transformator nur für Rechteckbildröhren (in Verbindung mit dem vom VEB Rafena Werke Radeberg entwickelten Kurzhalsablenksystem) verwenden läßt, werden die Geräte mit der 53-cm-Bildröhre weiterhin mit dem „Turnier"-Horizontalausgangstrafo ausgerüstet. Die Wirkungsweise der Horizontalendstufe entspricht im Wesentlichen der Schaltung des „Turnier" [2], daher soll hier nur auf die Besonderheiten eingegangen werden. Um eine Verbesserung der Horizontallinearität zu erreichen, wurde ein neuer Linearitätsregler entwikkelt (Sp_1). Dabei wird durch einen verschiebbaren Ringmagnet die feldabhängige Permeabilität eines vormagnetisierten Ferritkernes zur Stromverlaufsveränderung ausgenutzt. Der Widerstand R_{47} und der Kondensator C_{26} dienen zur Bedämpfung der Ausschwingvorgänge (Gardineneffekt). Der Tangentialkondensator C_{29} wird bei Verwendung von Rechteckbildröhren in einer neuentwickelten Ausführung mit 0,18 μF verwendet. Der im Umschwingkreis liegende Widerstand R_{604} sowie die Kleinstdrossel Dr_{608} dienen ebenfalls zur Bedämpfung der Ausschwingvorgänge. Durch die wahlweise Verwendung des C_{601} lassen sich im Bedarfsfall Horizontalamplitude, Horizontalrücklauflänge und demzufolge die Hochspannung verändern. Da bei den für Rechteckbildröhren entzerrten Ablenksystemen durch die magnetische Beeinflussung des Ablenkfeldes ein besserer Wirkungsgrad entsteht, wird das Ablenksystem am Abgriff 1a angeschlossen und die Teilwicklung mit Sp_{604} bedämpft. Damit wird eine Unterheizung der Hochspannungsventilröhre PY 86 verhindert.

Der Spannungsteiler an der stabilisierten Boosterspannung dient zur Stromversorgung des Schirmgitters der $Rö_{403}$, zur Speisung des Bildröhrenschirmgitters und des Vertikalgenerators. Die Spannung zur Einstellung des Arbeitspunktes des Varistors R_{41} zur Horizontalablenkstufenstabilisierung (Bildbreitenautomatik) wird ebenfalls über R_{43} von der Boosterspannung entnommen. Dieser Boosterspannungsteiler ist im Gegensatz zu früheren Schaltungen verhältnismäßig niederohmig ausgeführt, und er wirkt, bedingt durch die entnommenen Ströme, als belasteter Teiler. Damit wird eine größere Konstanz der Bildröhrenspannungen erreicht. An der Zusatzwicklung 7–8 des Tr_2 wird ein Zeilenrücklaufimpuls von etwa 250 V abgenommen. Dieser Impuls wird zur Horizontalrücklaufdunkeltastung am Steuergitter der Bildröhre verwendet. Da dieser negative Im-

Bild 7: Rückansicht des Gerätes „Dürer de luxe 4" mit herausgeklapptem Chassis

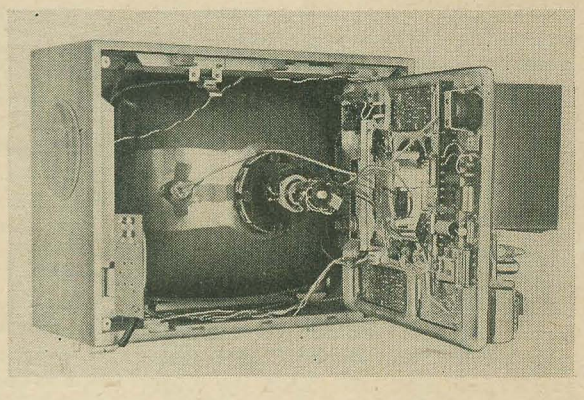
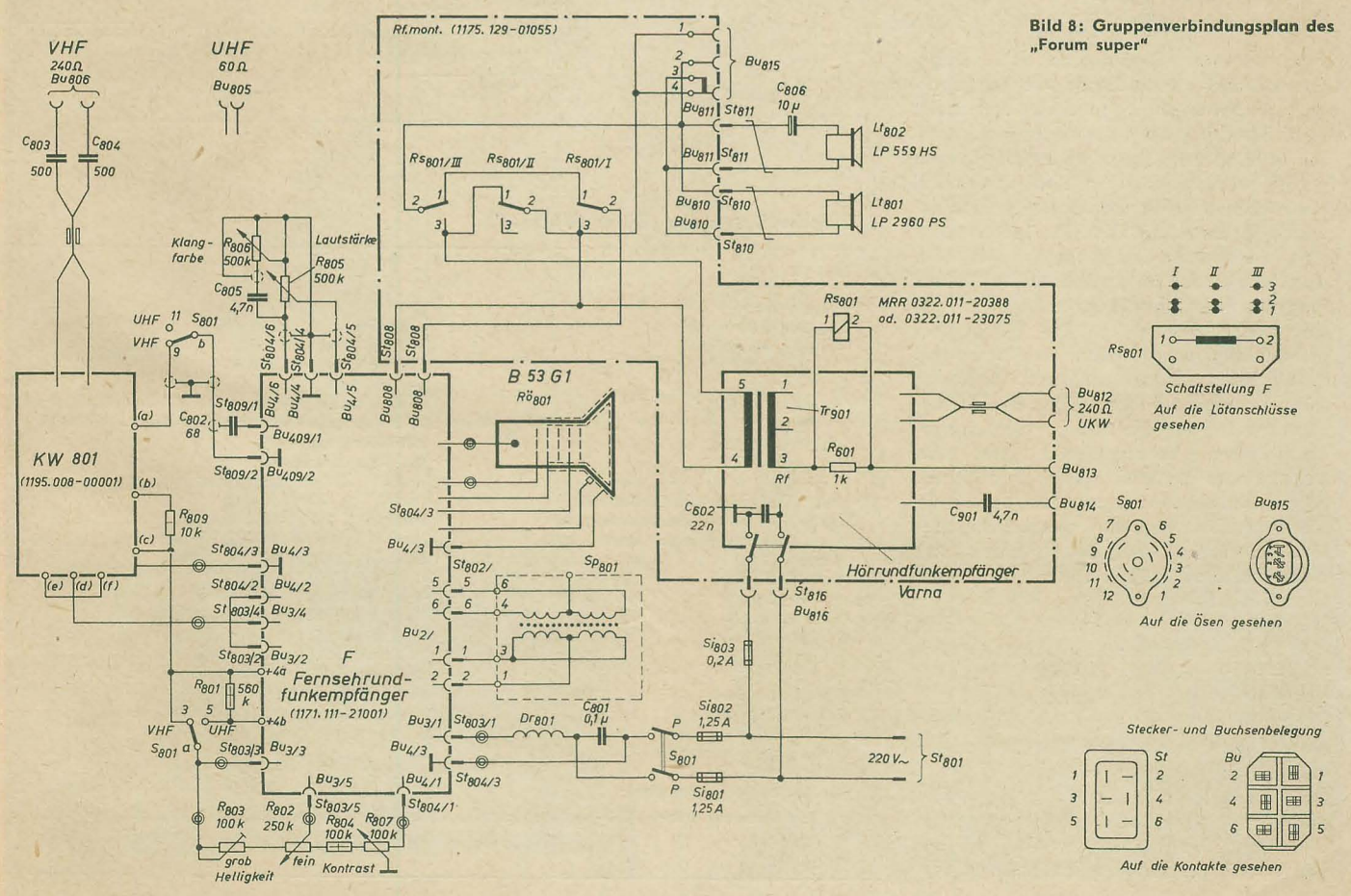


Bild 8: Gruppenverbindungsplan des „Forum super"



puls ein durch Überlagerung höherer Frequenzen entstehendes Überschwingen nach positiven Werten besitzt, muß die hochsperrende Diode D_2 diesen Impuls glätten, um eine Helligkeitsmodulation in Form von senkrechten Streifen am Bildschirm zu verhindern.

Stromversorgungsteil

Die Geräte der „Dürer"-Reihe sind Wechselstromgeräte ohne Netztrennung. Die Gleichrichtung erfolgt durch eine Siliziumdiode. Damit wird ein besserer Wirkungsgrad erreicht, der eine höhere Siebung zuläßt. Um diese Netzdiode vor Überspannungsspitzen zu schützen, wird ein RC-Glied vorgeschaltet. Der Widerstand R_1 dient gleichzeitig als Überlastungsschutz für die Diode. Das Netzwerk C_{801}, Dr_{801}, C_4 und C_2 verhindert eine Übertragung von Störfrequenzen auf den Netzanschluß. Dadurch werden die Entstörbestimmungen der Deutschen Post eingehalten. Für eine ausreichende Siebung und Entkopplung dienen die getrennten Stromversorgungszweige. Die Heizung der Röhren wird in Reihenschaltung durchgeführt, wobei besonders brummempfindliche Röhren an die Masseseite angeordnet werden. Mit R_2 läßt sich der Heizstrom einstellen.
Die Leistungsaufnahme beträgt etwa 170 W.
Durch die nicht netzgetrennte Ausführung des Stromversorgungsteiles ist bei Servicearbeiten ein leistungsstarker Netztrenntransformator vorzuschalten oder mittels Phasenprüfer die Netzpolung zu überprüfen.

Mechanischer Aufbau

Um mehrere Gerätetypen mit einem Grundchassis auszurüsten, muß der jeweilige Bedienungsteil getrennt aufgebaut sein. Sämtliche nicht am Chassis montierten Teile können durch Steckverbindungen gelöst werden. Die bewährte Schwenkchassiskonstruktion des Gerätes „Turnier" wurde beibehalten (Bild 7), jedoch wird eine verbesserte Halterung durch eine Spannblattfeder angewendet. Die Aufteilung der Lastwiderstände erfolgt auf getrennten Lötleisten, um die Temperatur gleichmäßig zu verteilen. An besonders gefährdeten Stellen werden teilweise Reihenschaltungen von Widerständen vorgenommen, um die hohen Spannungsbelastungen herabzusetzen und die Lebensdauer der Widerstände zu erhöhen.
Die Zeilengeneratorplatte wird schwenkbar ausgeführt, um eine wesentliche Serviceerleichterung zu gewährleisten, da diese Platte auf ihrer Rückseite durch das Chassis verdeckt wird.
Die Kanalanzeige erfolgt wie beim „Turnier". Alle Gerätetypen sind für den späteren Einsatz eines UHF-Empfangsteiles vorgesehen. Die Umschaltung von VHF- auf UHF-Empfang erfolgt mit dem Drehumschalter, der mit dem Netzschalter gekuppelt ist.
Nach beendetem Service ist zu beachten, daß die Masseverbindung Bedienungsteil-Chassis wieder angebracht wird, um die Störspannungsbedingung zu erfüllen.

„Forum super"

Diese Fernseh-Rundfunkkombination in Standgeräteausführung besitzt den Fernsehteil „Dürer" und das Rundfunkempfangsgerät „Varna". Die Netzversorgung erfolgt getrennt für Rundfunk- und Fernsehteil. Die Ton-NF-Ausgänge werden durch ein vom Rundfunkteil gespeistes Umschaltrelais auf eine gemeinsame Lautsprecherkombination geschaltet. Damit ist auch die Möglichkeit gegeben, die Zweitlautsprecherbuchse für Rundfunk- und Fernsehempfangston zu verwenden. Der Tonausgangstransformator des Gerätes „Varna" wird entsprechend dem hierbei verwendeten Zweitlautsprecheranschluß in einer spannungsfesten Spezialausführung geliefert. Bild 9 zeigt den Netzteil des Rundfunkgerätes „Varna" (Ausführung Rafena).

Literatur

[1] Böhm, H.: TV-Empfänger „STADION", radio und fernsehen 12 (1963), H. 12, S. 369–373 u. 379

[2] Seidler, R.: Fernsehempfänger „TURNIER" radio und fernsehen 13 (1964), H. 2, S. 38–43

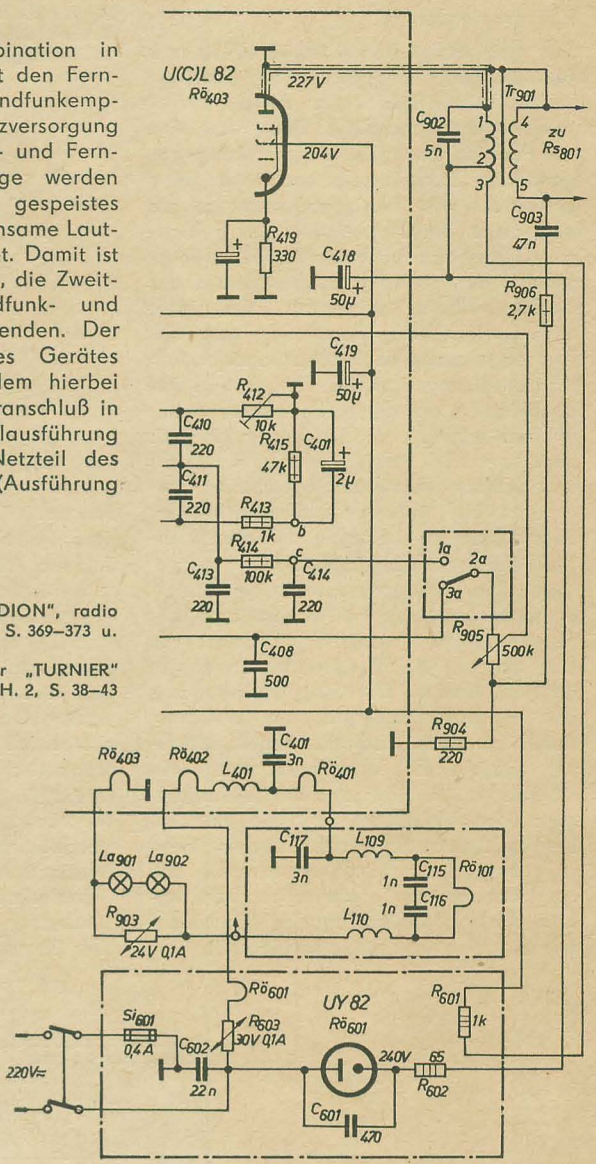


Bild 9: Netzteil des Rundfunkgerätes „Varna" (Ausführung Rafena)

Technische Daten des „Dürer de luxe 4"

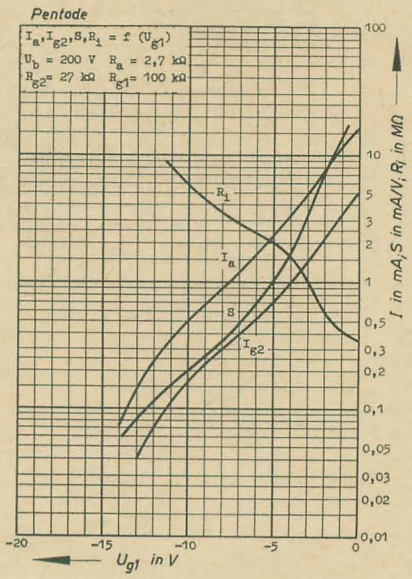
Netzspannung:	220 V 50 Hz ± 10%
Leistungsaufnahme:	~ 170 W
Antennenanschluß:	VHF 240 Ω symmetrisch UHF 60 Ω unsymmetrisch (vorbereitet)
Empfangsbereich:	10 Kanäle im VHF-Band I u. III der CCIR-Norm (Ausführung in OIR- u. RETMA-Norm möglich)
Zwischenfrequenz:	38,9 MHz Bildträger 33,4 MHz Tonträger 5,5 MHz Differenzfrequenz
Rauschbegrenzte Empfindlichkeit:	Band I ≦ 110 µV (240 Ω)
(bezogen auf 20 dB Rauschabstand):	Band III ≦ 140 µV (240 Ω)
Verstärkungsbegrenzte Empfindlichkeit:	Band I ≦ 20 µV (240 Ω)
(bezogen auf 30 V_{ss} Bildröhrensteuerspannung):	Band III ≦ 30 µV (240 Ω)
Synchronisation:	
Vertikal	Fangautomatik (Vertikalfrequenzfangbereich ± 2,5 Hz)
Horizontal	Fangautomatik (Horizontalfrequenzbereich ≧ ± 1000 Hz Horizontalfrequenzhaltebereich ≧ ± 1500 Hz)
Kontrastregelung:	getastete Regelung (AVR)
Tonausgangsleistung:	2 W
Klirrfaktor:	≦ 8%
Restausgangsleistung an 4 Ω:	≦ 20 µW
Reflexionsfaktor:	m = 0,5

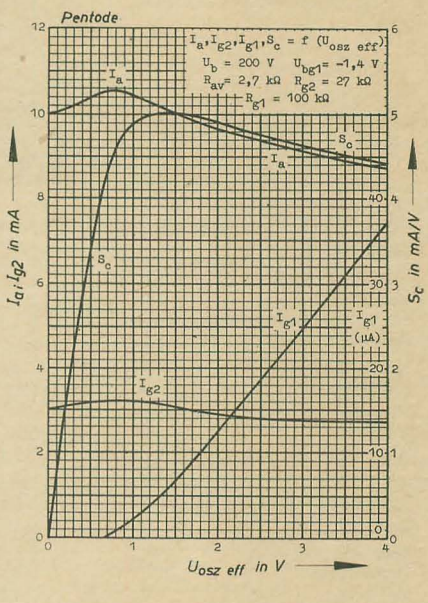
Weiterhin sind vorhanden:

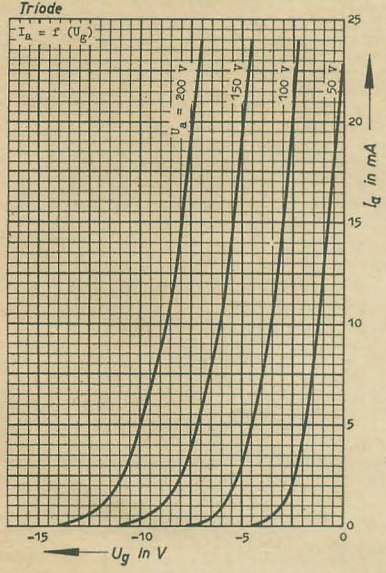
Störimpulsunterdrückung, Bildgrößenautomatik, Leuchtfleckunterdrückung, Rücklaufdunkeltastung

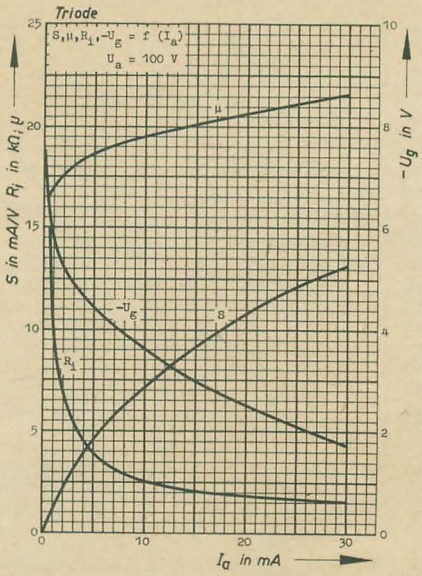
M. JANSEN und H. J. QUADT **35**

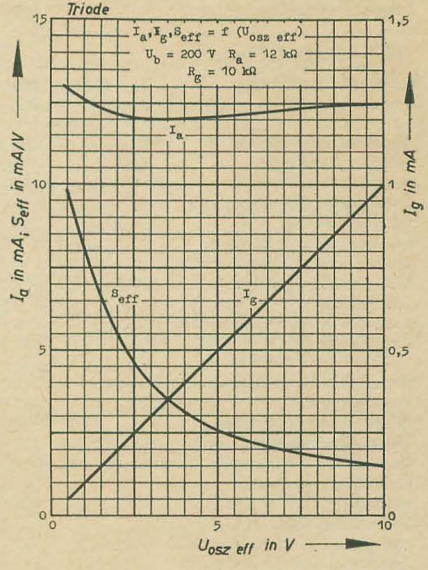
Steile Triode-Pentode für Oszillator- und Mischstufen von VHF-Kanalwählern PCF 801 Teil 2 und Schluß











Doppeltriode für Impulsbetrieb in Miniaturausführung ECC 813

Die Doppeltriode ECC 813 ist für Impulsschaltungen vorgesehen, in denen die zulässigen Grenzwerte der ECC 82 nicht ausreichen. Mit ihrer relativ hohen Verlustleistung und mit dem großen zulässigen Katodenspitzenstrom ist die ECC 813 vielseitig verwendbar. Sie kann sowohl als Sperrschwinger als auch in Multivibrator- oder Oszillatorschaltungen verwendet werden. Wegen ihres kleinen Innenwiderstandes ist auch eine Anwendung in Zählschaltungen möglich.

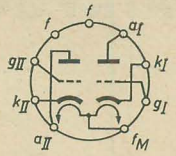
Die ECC 813 entspricht in ihren Daten und der Sockelschaltung der international verwendeten Röhre 6463, ist aber im Gegensatz zu dieser keine spezielle Langlebensdauerröhre.

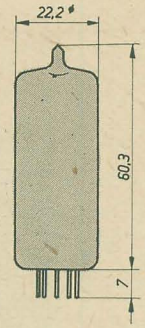
Die Röhre ECC 813 kann in Parallelspeisung mit 6,3 V betrieben werden, ist aber auch für Serienspeisung mit 300 mA verwendbar, wobei die Heizspannung etwa 12,6 V beträgt.

Die ECC 813 wird im Funkwerk Erfurt hergestellt.

Technische Daten

verbindlicher Standard:
TGL 200-8159





HEIZUNG

indirekt, Parallelspeisung mit 6,3 V oder Serienspeisung
mit 300 mA (normierte Anheizzeit)
Heizerhälften parallel geschaltet:

Heizspannung	U_f	6,3	V
Heizstrom	I_f	600	mA
Heizerhälften in Reihe geschaltet:			
Heizstrom	I_f	300	mA
Heizspannung	U_f	12,6	V

BETRIEBSDATEN (je System)

Anodenspannung	U_a	250	V
Katodenwiderstand	R_k	620	Ω
Anodenstrom	I_a	14,5	mA
Steilheit	S	5,2	mA/V
Innenwiderstand	R_i	3,8	kΩ
Leerlaufverstärkungsfaktor	μ	20	

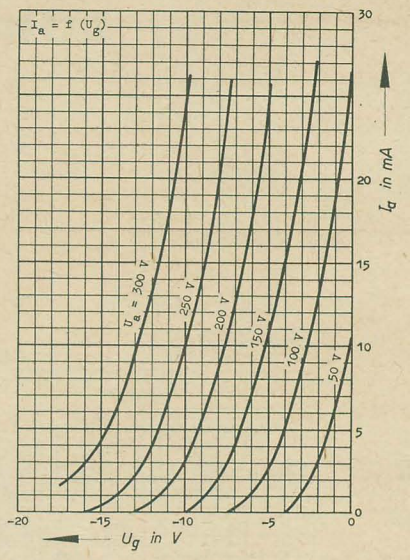
GRENZDATEN (je System)

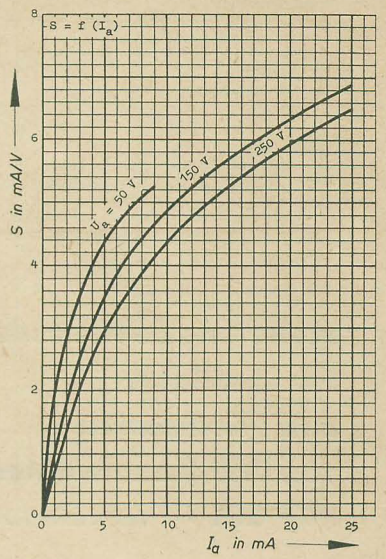
Anodenkaltspannung	$U_{a\,o\,max}$	600	V
Anodenspannung	$U_{a\,max}$	300	V
Spitzenwert der Anodenspannung	$U_{a\,s\,max}$	600	V[1]
Anodenbelastung	$N_{a\,max}$	4,0	W[4]
negative Gitterspannung	$-U_{g\,max}$	75	V
Spitzenwert der negativen Gitterspannung	$-U_{g\,s\,max}$	300	V[1]
positive Gitterspannung	$+U_{g\,max}$	1,0	V
Spitzenwert der positiven Gitterspannung	$+U_{g\,s\,max}$	25	V[1]
Gitterstrom	$I_{g\,max}$	2,0	mA
Spitzenwert des Gitterstroms	$I_{g\,s\,max}$	50	mA[1]
Katodenstrom	$I_{k\,max}$	30	mA
Spitzenwerte des Katodenstroms für den angegebenen Impulsbetrieb	$I_{k\,s\,max}$	200	mA[1]
	$I_{k\,s\,max}$	300	mA[2]
	$I_{k\,s\,max}$	400	mA[3]
Gitterableitwiderstand (feste Gittervorspannung)	$R_{g\,(f)\,max}$	100	kΩ
Gitterableitwiderstand (automat. Gittervorspannung durch R_k)	$R_{g\,(k)\,max}$	500	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (k positiv)	$U_{-f/k\,max}$	180	V[5]
Spannung zwischen Heizer und Katode (k negativ)	$U_{+f/k\,max}$	90	V
Spitzenspannung zwischen Heizer und Katode (k negativ)	$U_{+f/k\,s\,max}$	200	V
äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	$R_{f/k\,max}$	20	kΩ

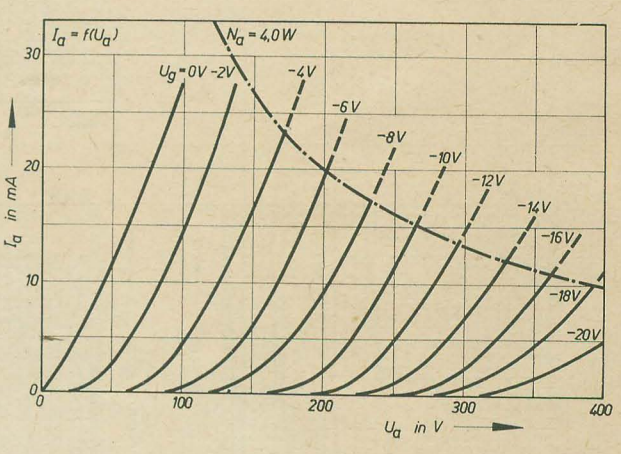
KAPAZITÄTEN

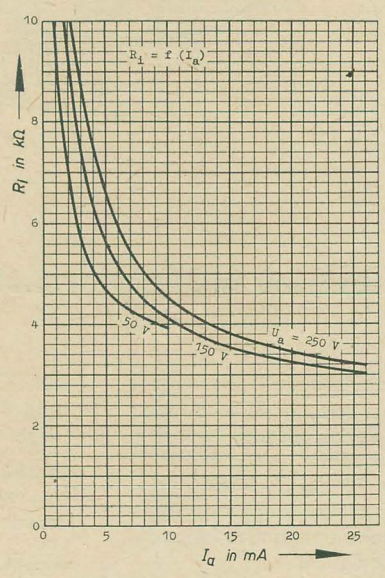
		System I	System II	
Eingang	$c_{g\,(a)}$	3,4	3,4	pF
Ausgang	$c_{a\,(g)}$	0,6	0,57	pF
Gitter gegen Anode	c_{ga}	5,0	5,0	pF
Heizer gegen Katode	c_{fk}	4,2	4,2	pF
Anode I gegen Anode II	c_{aIaII}	≦ 1,2		pF
Gitter I gegen Gitter II	c_{gIgII}	≦ 0,025		pF

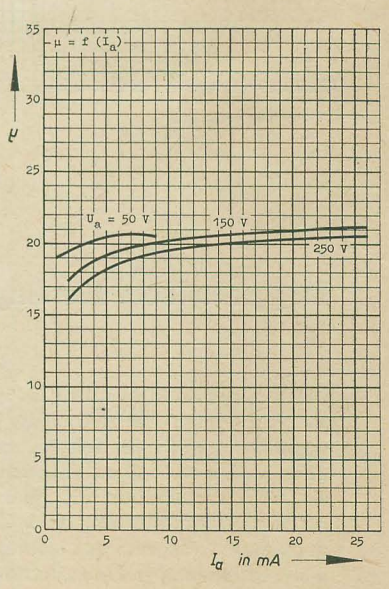
[1]) Impulsdauer max. 0,8 ms, max. 4% der Periode
[2]) Impulsdauer max. 10 µs, max. 1% einer Periode
[3]) Impulsdauer max. 1 µs, max. 1% einer Periode
[4]) $N_{aI} + N_{aII} = 7$ W
[5]) Gleichspannungsanteil max. 90 V











2.2 Abgleich und Einstellung der Koppelfaktoren

2.2.1. Abgleich von mehrkreisigen Bandfiltern

Der Abgleich wird nach der in [1] angegebenen Methode vorgenommen.

1. Anschluß eines Generators mit der Frequenz f_0 an den 1. Kreis bzw. an das Gitter der vorgeschalteten Röhre, der Kreis darf dadurch nicht zusätzlich bedämpft werden;

2. möglichst lose Ankopplung eines Röhrenvoltmeters an den 1. Kreis.

3. Verstimmen des 2. Kreises, Abgleichen des 2. Kreises auf maximalen Ausschlag am RVM;

4. Verstimmen des 3. Kreises, Abgleichen des 2. Kreises auf minimalen Ausschlag am RVM;

5. Verstimmen des 4. Kreises, Abgleichen des 3. Kreises auf maximalen Ausschlag am RVM usw.

Alle ungeradzahligen Kreise ergeben beim Abgleich einen maximalen, alle geradzahligen Kreise einen minimalen Ausschlag am RVM. Bei kritisch gekoppelten Filtern (gerader Dachverlauf im Durchlaßbereich) empfiehlt sich ein nachfolgender kontrollierender Feinabgleich mittels Wobbelsender und Sichtröhre.

2.2.2. Einstellung der Koppelfaktoren mehrkreisiger Bandfilter

Die Einstellung der Koppelfaktoren kann nach der ebenfalls in [1] angegebenen Methode erfolgen. Ein Maß für die normierten Kopplungen $K_{\mu,\mu+1}$ sind die beim Abgleich auftretenden Ausschläge der Maxima und Minima am RVM.
Die am 1. Kreis auftretenden Maxima und Minima können nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$\frac{U_1}{U_n} = 1 + \frac{K_{12}^2}{1 + \frac{K_{23}^2}{\cdots K_{n-1,n}^{*2}}} \qquad (9)$$

wobei

$$K_{n-1,n}^{*2} = \frac{K_{n-1,n}^2}{A}$$

Die Funktionen $U_2/U_1 \cdots U_5/U_1 = f(n, A, 2\hat{m})$ sind in den Bildern 32···41 dargestellt. Wenn U_1 gewählt ist (günstige Werte sind 100 mV bzw. 1 V), liegen die mittels Trimmer einzustellenden Spannungen am 1. Kreis $U_2 \cdots U_5$ fest.

U_1 ≙ Spannung am 1. Kreis (2. Kreis verstimmt)

U_2 ≙ Spannung am 1. Kreis bei Resonanz des 2. Kreises (3. Kreis verstimmt)

U_3 ≙ Spannung am 1. Kreis bei Resonanz des 3. Kreises (4. Kreis verstimmt)

U_4 ≙ Spannung am 1. Kreis bei Resonanz des 4. Kreises (5. Kreis verstimmt) usw.

2.3. Dimensionierungsbeispiel

Für eine Mittenfrequenz $f_0 = 450$ kHz ist ein Filter mit folgenden Forderungen zu entwerfen:

$B = 6$ kHz
$S_n = 60$ dB im Abstand $\leqq 20$ kHz von der Mittenfrequenz f_0

a) Bestimmung der Kreisdaten

Die Kreiskapazität C (für alle Kreise gleich groß) ist frei wählbar. Wir nehmen willkürlich einen Wert von $C = 1$ nF an. Verwenden wir einen Schalenkern 18 × 14 M 153, $A_L = 100$ nH/W², so benötigen wir für $f_0 = 450$ kHz 34 Wdg. Bei Verwendung von Litze 20 × 0,05 (2 × KC) wurde eine Leerlaufgüte von $Q_0 = 200$ gemessen. Damit ergibt sich eine Leerlaufbandbreite von $B_0 = 450$ kHz/200 = 2,25 kHz. Der für nachfolgende Berechnungen benötigte Leerlaufresonanzwiderstand errechnet sich zu

$$R_0 = \frac{Q_0}{\omega_0 C} = 70{,}6\ \text{k}\Omega$$

Die notwendige Induktivität L ergibt sich zu $L = 125\ \mu$H.

b) Bestimmung der Kreiszahl n und der Parameter A und $2\hat{m}$

Wir bilden zunächst das Verhältnis $B/B_0 = 6/2{,}25 = 2{,}67$. Weiterhin müssen wir aus der Selektionsforderung den Flankensteilheitsfaktor F_{60} bestimmen. Der für $S_n = 60$ dB geforderte maximale Abstand von f_0 entspricht der halben 60-dB-Bandbreite B_{60}, d. h. $0{,}5 \cdot B_{60} = 20$ kHz. Daraus folgt: $B_{60} = 40$ kHz. Da $B_{60} < 10\%$ der Mittenfrequenz, können wir zur Bestimmung des geforderten Flankensteilheitsfaktors F_{60} Gl. (2) verwenden.

$$F_{60} = \frac{40}{6} = 6{,}67$$

Aus den Bildern 7···11 müssen wir ein Diagramm herausfinden, welches die durch B/B_0 und F_{60} ausgedrückten Bandbreite- bzw. Selektionsforderungen erfüllt. Aus dem Diagramm für $n = 5$ (Bild 10) lesen wir ab, daß für $B/B_0 = 2{,}67$ die Gerade $B/B_0 = f(A, 2\hat{m})$ mit dem Parameter $2\hat{m} = 10^{-2}$ die Bandbreiteforderung erfüllt. Der Schnittpunkt liefert den Wert $A = 12$. Der Geraden mit dem Parameter $2\hat{m} = 10^{-2}$ ist der Wert $F_{60} = 5{,}58$ (auf den rechts vom Diagramm befindlichen Ordinaten abzulesen) zugeordnet. Da der abgelesene Wert $F_{60} = 5{,}58$ kleiner ist als der geforderte Wert $F_{60} = 6{,}67$, ist die Selektionsforderung mit Sicherheit erfüllt. Für $n = 4$ würde sich ein zu großer Flankensteilheitsfaktor von $F_{60} = 7{,}22$ ergeben (s. Bild 9). Nun sind alle Parameter bestimmt, die zur weiteren Berechnung benötigt werden:

$$n = 5, \quad 2\hat{m} = 10^{-2} \text{ und } A = 12$$

c) Bestimmung der Koppelkapazitäten $C_{12} \cdots C_{45}$

Da n, $2\hat{m}$ und A bekannt sind, können die normierten Kopplungen $K_{12} \cdots K_{45}$ aus den Bildern 18···21 sofort abgelesen werden. $K_{12} = 1{,}98$; $K_{23} = 1{,}61$; $K_{34} = 2{,}62$; $K_{45} = 6{,}23$

Nun können die Koppelkapazitäten nach Gl. (1) berechnet werden.

$$C_{12} = \frac{K_{12} \cdot C}{Q_0} = \frac{1{,}98 \cdot 10^3}{200}\,\text{pF} = 9{,}9\,\text{pF}$$

$$C_{23} = \frac{K_{23} \cdot C}{Q_0} = \frac{1{,}61 \cdot 10^3}{200}\,\text{pF} = 8{,}05\,\text{pF}$$

$$C_{34} = \frac{K_{34} \cdot C}{Q_0} = \frac{2{,}62 \cdot 10^3}{200}\,\text{pF} = 13{,}1\,\text{pF}$$

$$C_{45} = \frac{K_{45} \cdot C}{Q_0} = \frac{6{,}23 \cdot 10^3}{200}\,\text{pF} = 31{,}2\,\text{pF}$$

Die genauen Werte von $C_{12} \cdots C_{45}$ sind mit Hilfe von Trimmern einzustellen.

d) Bestimmung des Bedämpfungswiderstandes R_p

R_p kann aus Bild 51 Kurve b) bestimmt werden. Für $A = 12$ finden wir $R_p/R_0 = 9{,}1 \cdot 10^{-2}$.
Damit ergibt sich

$$R_p = 9{,}1 \cdot 10^{-2} \cdot R_0 = 6{,}43\,\text{k}\Omega$$

$$R_p = 6{,}2\,\text{k}\Omega \text{ (Normwert)}$$

e) Bestimmung des normierten Übertragungswiderstandes p

Aus Bild 30 lesen wir $p = 6{,}62 \cdot 10^{-2}$ ab. Nehmen wir an, daß das Filter einer Röhre mit der Steilheit $S = 5$ mA/V nachgeschaltet ist, so errechnet sich die Bandmittenverstärkung V_0 vom Gitter bis zum letzten Kreis nach Gl. (8).

$$V_0 = S \cdot R_0 \cdot p = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 70{,}6 \cdot 10^3 \cdot 6{,}62 \cdot 10^{-2}$$

$$V_0 = 23{,}4$$

f) Schaltung des 5-kreisigen Bandpaßfilters (Bild 3)

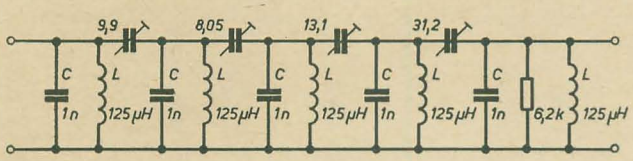


Bild 3

g) Einstellung der Koppelfaktoren

Die zur Einstellung der Koppelfaktoren notwendigen Spannungen (siehe 2.2.2.) am 1. Kreis entnehmen wir den Bildern 38···41 $U_2/U_1 = 0{,}203$; $U_3/U_1 = 0{,}48$; $U_4/U_1 = 0{,}253$; $U_5/U_1 = 0{,}337$.
Wählen wir $U_1 = 1$ V, so müssen mit Hilfe der Trimmer folgende Spannungswerte am RVM eingestellt werden:

$U_2 = 203$ mV $U_4 = 253$ mV

$U_3 = 480$ mV $U_5 = 337$ mV

Nach Einstellung der Koppelfaktoren ist das Filter gleichzeitig abgeglichen.

Verwendete Formelzeichen

f_0	Mittenfrequenz
Y_g	relative Bandbreite (3-dB-Abfall)
B	Bandbreite (3-dB-Abfall)
$B_0 = \frac{f_0}{Q_0}$	Leerlaufbandbreite
$Y = \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f}$	Verstimmung
S_n	Selektion eines n-kreisigen Filters
F_{60}, F_{40}	Flankensteilheitsfaktor bei $S_n = 60$ dB bzw. 40 dB
B_{60}, B_{40}	Bandbreite bei $S_n = 60$ dB bzw. 40 dB
$f_{60} = f_0 + \frac{B_{60}}{2}$; $f_{40} = f_0 + \frac{B_{40}}{2}$	Frequenz bei $S_n = 60$ dB bzw. 40 dB
$Q_0 = \frac{1}{d_0}$	Leerlaufgüte
$A = \frac{d_n}{d_0}$	Dämpfungsverhältnis
d_n	Dämpfung des n-ten Kreises
$K_{\mu,\mu+1} = \frac{k_{\mu,\mu+1}}{d_0}$	normierte Kopplung
$k_{\mu,\mu+1}$	Koppelfaktor
V_0	Spannungsverstärkung in Bandmitte
$p = \frac{R_{ü}}{R_0}$	normierter Übertragungswiderstand
$R_{ü}$	Übertragungswiderstand bei $Y = 0$
$2\hat{m}$	charakteristischer Parameter für unterkritische Kopplung
n	Kreiszahl
λ	Stufenzahl
$R_0 = \frac{Q_0}{\omega_0 C}$	Leerlaufresonanzwiderstand
C	Kreiskapazität
$C_{\mu,\mu+1}$	Koppelkapazität
S	Steilheit (Betrag)
g_{ie}	Kurzschluß-Eingangsleitwert in Emitterschaltung
g_{oe}	Kurzschluß-Ausgangsleitwerk in Emitterschaltung
R_{on}	resultierender Resonanzwiderstand des letzten Kreises
R_p	Bedämpfungswiderstand
$ü_1$	Übersetzungsverhältnis des 1. Kreises
$ü_2$	Übersetzungsverhältnis des n-ten Kreises
w	Windungszahl
I_E	Emitterstrom
U_{CE}	Kollektor-Emitter-Spannung

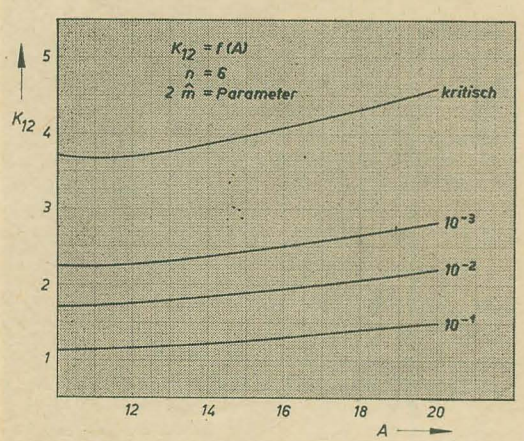


Bild 22

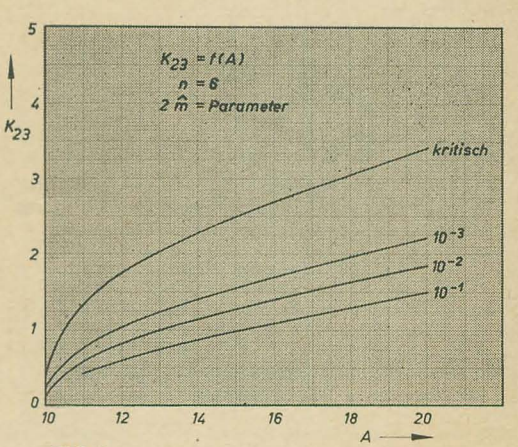


Bild 23

Heft 1 . . . . . Seiten 1–32
Heft 2 . . . . . Seiten 33–64
Heft 3 . . . . . Seiten 65–96
Heft 4 . . . . . Seiten 97–128
Heft 5 . . . . . Seiten 129–160
Heft 6 . . . . . Seiten 161–192
Heft 7 . . . . . Seiten 193–224
Heft 8 . . . . . Seiten 225–256
Heft 9 . . . . . Seiten 257–288
Heft 10 . . . . . Seiten 289–320
Heft 11 . . . . . Seiten 321–352
Heft 12 . . . . . Seiten 353–384
Heft 13 . . . . . Seiten 385–416
Heft 14 . . . . . Seiten 417–448
Heft 15 . . . . . Seiten 449–480
Heft 16 . . . . . Seiten 481–512
Heft 17 . . . . . Seiten 513–544
Heft 18 . . . . . Seiten 545–576
Heft 19 . . . . . Seiten 577–608
Heft 20 . . . . . Seiten 609–640
Heft 21 . . . . . Seiten 641–672
Heft 22 . . . . . Seiten 673–704
Heft 23 . . . . . Seiten 705–736
Heft 24 . . . . . Seiten 737–768

radio und fernsehen

Halbmonatszeitschrift für

Radio · Fernsehen · Elektroakustik · Elektronik

VEB VERLAG TECHNIK 102 BERLIN

JAHRESINHALTSVERZEICHNIS

1965

14. Jahrgang

SACHWÖRTERVERZEICHNIS

A

Abstimmung

Eine Abstimmanzeige für den UKW-Empfänger 10
Kapazitätsdioden als VHF-Abstimmittel 302
Diodenabstimmung auf UKW im Telefunken-„bajazzo de luxe" . . 648

Allgemeines

Welches Gewicht hat mein Fernsehgerät? 60
Tageslichtbetrachtung von Katodenstrahlbildröhren 74
Hinweise für die Abfassung von Manuskripten für die Zeitschrift radio und fernsehen . . 3. US., H. 4
Die Vertriebsorganisation der VVB Rundfunk und Fernsehen 163
Nochmals: „Elektrischer Unfall durch Meßgerät" 174
5000 Stunden Fernsehgerätetest im VEB WBN Teltow 243
Überfall auf Gleiwitzer Sender 278
Eloxierte Isolierzwischenlagen für Leistungstransistoren 351
Miniaturlötkolben mit Netzgerät 378
Elektronische Fachbegriffe mit der Endung „-istor" . . 3. US., H. 12

Antennen

Eigenschaften von VHF- und UHF-Richtantennen und ihre Messung 133, 165, 201
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Antennen 237
Leipziger Herbstmesse 1965, Antennen 636
Empfangsverbesserung durch das Antennen-Diversity-Verfahren . . 678
Rückspiegel als Autoantenne? 744

Ausbildung

Neue Berufsprofilierung des Seefunkoffiziers 131

Auslandstechnik

Bulgarien

Neue bulgarische Transistormeßgeräte 551
Rundfunk-Heimempfänger „Melodia" Typ M 10–C 656

China

Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Radio 233

ČSSR

Leipziger Frühjahrsmesse 1965
Fernsehen 230
Elektroakustik 237
Meßtechnik und Elektronik . . 262
TANDEL – ein nichtlineares dielektrisches Element 457
Die XXXIV. Internationale Messe in Poznań
Fernsehen und Radio 515
Elektronische Meßgeräte . . 517

Dänemark

Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Meßtechnik und Elektronik . . 266

Frankreich

Leipziger Frühjahrsmesse 1965
Fernsehen 231
Meßtechnik und Elektronik . . 267
Neue Siliziumgleichrichter für TV-Empfänger 509
Die XXXIV. Internationale Messe in Poznań, Elektronische Meßgeräte 517
Leipziger Herbstmesse 1965, Fernsehen 633

Großbritannien

Leipziger Frühjahrsmesse 1965
Meßtechnik und Elektronik . . 267
Kommerzielle Nachrichtengeräte 270
Drei Wochen statt drei Millionen Jahre für künstliche Quarzkristallzüchtung 492
Die XXXIV. Internationale Messe in Poznań, Elektronische Meßgeräte 517
Neuartiger Transistor-Kennlinienschreiber 571

Japan

Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Kommerzielle Nachrichtengeräte 270
Leipziger Herbstmesse 1965
Radio 634
Elektroakustik 636

Jugoslawien

Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Radio 233
Taschen-Transistorempfänger „Bambino" 655

Polen

Leipziger Frühjahrsmesse 1965
Radio 233
Meßtechnik und Elektronik . . 261
Neue polnische Röhren für die kommerzielle Technik 508
Die XXXIV. Internationale Messe in Poznań
Fernsehen und Radio 515
Elektronische Meßgeräte . . . 516
Leipziger Herbstmesse 1965, Elektroakustik 635

UdSSR

Neue sowjetische Transistoren 28
Neuer sowjetischer Typenschlüssel für Halbleiterbauelemente 51
Neuigkeiten der Halbleitertechnik
Gallium-Arsenid- und Germanium-Tunneldioden aus der UdSSR 137
Neues aus der sowjetischen Elektronik 184, 371
Halbleiterzerhacker für kleine Spannungen 184
Ein Abtastzusatzgerät mit Halbleiterbauelementen für den Oszillografen Э 0–58 185
Ein transistorisierter kommerzieller Empfänger mit kontaktlosen Verbindungen zwischen den Baugruppen 587
Leipziger Frühjahrsmesse 1965
Fernsehen 229
Radio 232
Meßtechnik und Elektronik . . 260
Röhren 274
Halbleiter 277
Neue sowjetische Halbleiterbauelemente 599
Taschen-Transistorempfänger „Kosmos" 658

Ungarn

Leipziger Frühjahrsmesse 1965
Fernsehen 230
Radio 233
Elektroakustik 236
Meßtechnik und Elektronik . . 263
Heimbandgerät „Qualiton M 8" 411

USA

Ein Einflächentransistor – ein neues Halbleiterbauelement . . 52
Neues aus der internationalen Elektronik 60
Ein neues optoelektronisches Bauelement – der photonengekoppelte Isolator 525
Transistoren nach dem Overlay-Prinzip 73
Interessante Neuentwicklungen
Datendarstellung auf Katodenstrahlröhre 191
Betriebsfernsehen mit automatischer Empfindlichkeitsregelung 191
Schaltungstechnische Ideen aus der internationalen Presse
Kettenschaltung von Transistoren zur Erreichung hoher Kollektorspitzenspannung . . . 292
Abgestimmter NF-Verstärker mit regelbarer Bandbreite . . 292
Gleichstrom-Servoverstärker mit Eintakteingang 293
Die XXXIV. Internationale Messe in Poznań, Elektronische Meßgeräte 517
Die Struktur der elektronischen Industrie in den USA 579
Supraleitungsband 651

Ausstellungs- und Messeberichte

Die „Electronica" in München 19
Jubiläumsmesse in Leipzig
Messevorschau: Elektronische Meßtechnik 99
Leipziger Frühjahrsmesse 1965 227, 259
In Hannover gesehen 390
Einige Neuheiten auf der Hannover-Messe 1965 393
Die XXXIV. Internationale Messe in Poznań 515
Neue bulgarische Transistormeßgeräte 551
Leipziger Herbstmesse 1965 . . 633
Elektroimpex in Berlin 745

B

Bauanleitungen

Eine Abstimmanzeige für den UKW-Empfänger 10
Bauanleitung: Ein einfacher Stereodecoder für das Pilottonverfahren 22
Selbstgebaute Nachhalleinrichtung 28
Glimmlampenbrücken zur RC-Messung 29
Digitaler Dioden-Tester 53
Umbauanleitung für den „Smaragd" – ein Tonbandgerät für anspruchsvolle Musikfreunde 57, 83, 120
Ein kleines Elektronenblitzgerät zum Selbstbau 86
Bauanleitung: Rechteckmodulierter Fernsteuersender für 27,12 MHz 123
Bauanleitung: Ein einfacher Stereo-Sichtzusatz für Oszillografen 149
Tobitest 220 151
Bauanleitung: Vibrato und Klangregelung für eine Elektrogitarre 180, 282
Automatische Parkleuchte . . . 186
Bauanleitung: Empfindlicher Kleinstempfänger für den MW-Bereich 214
Bauanleitung für einen einfachen Stereodecoder 249
Ein einfacher Dämmerungsschalter 287
Ein transistorisierter NF-Oszillator für Meßzwecke 296
Digitaler Transistor-Tester 309, 341
Hinweise zum Selbstbau eines Transistor-Tonbandgerätes . . . 313
Bauanleitung: NF-Verstärker mit induktivem Eingang 347
Ein neues elektronisches Musikinstrument 360
Bauanleitung: Ein einfacher transistorisierter Emissionsstromstabilisator 372
Eine praktische Meßanordnung zur Aufnahme der statischen Transistorkennlinien 440
Heimbandgerät für Batteriebetrieb 442
Bauanleitung: Ein einfacher Oszillograf 469
Elektronischer Zeitschalter für Zeiten von 1 Sekunde bis etwa 5 Minuten 476
Anleitung zur Modernisierung des TV-Empfängers „Alex" 503, 534
Bauanleitung: Sinusgenerator für eine Festfrequenz 506
Bauanleitung: UKW-Super mit Transistoren 531, 570
Fernsehempfang ohne Ruhestörung 538
Bauanleitung: Ein Rechteckwellengenerator mit geringem Aufwand 574
Service-Bauanleitung: Ein klirrarmer RC-Generator mit Transistoren 602
Bauanleitung: Elektronische Belichtungsuhr 604
Bauanleitung: Eine Wechselsprechanlage für den Heimgebrauch 621
Ein transistorisierter Magnettonentzerrer 627, 664
Bauanleitung für einen Serviceoszillografen 630, 668
Ein Transistorprüfgerät mit Blinklichtanzeige 691
Bauanleitung für Transistorverstärker mit eisenloser Endstufe 699
Einfaches Transistorprüfgerät . . 725
UKW-Taschenempfänger . . . 757
Einfacher Tiefpaß zur Messung der Übersprechdämpfung an Stereodecodern 765

Bauelemente

siehe auch Bauelementeinformationen

X 1 H 13 und X 1 H 14 – neue Magnetköpfe für die Halbspurtechnik 45
Begründung der unterschiedlichen Größe von Scheinkapazität und Ladungskapazität bei Aluminium-Elektrolytkondensatoren 94
Der Einfluß der Widerstände auf die Zuverlässigkeit der Fernsehempfänger 195
5000 Stunden Fernsehgerätetest im VEB WBN Teltow 243
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Bauelemente 274
Schaltungsanwendungen mit Tunneldioden 298
Kapazitätsdioden als VHF-Abstimmittel 302
Abtastsystem und ihre Einsatzmöglichkeit in Fotogeräten . . 311
Hochempfindliches elektronisches Relais 340
Ein Miniatur-Spindelwiderstand mit Skalenanzeige 343
MP-Impuls-Kondensatoren mit niedriger Induktivität 445
Selengleichrichter mit erhöhter Sperrfähigkeit 447
TANDEL – ein nichtlineares dielektrisches Element 457
Ein neues optoelektronsiches Bauelement – der photonengekoppelte Isolator 525
Elektrische Eigenschaften von Dünnschichttransistoren . . 552, 583
Das magnetische Stereo-Abtastsystem 5 MSD mit Diamantabtastnadel 567
Magnetomechanische Filter 580, 618
TAG – ein neuer Typ der Tantal-Festelektrolytkondensatoren . . 590
Kühlkörper für Halbleiterbauelemente großer Verlustleistung 601
Zweistufige thermoelektrische Kaskade in elektrischer Reihenschaltung 702

Bauelementeinformationen

Neue sowjetische Transistoren 28
Neuer sowjetischer Typenschlüssel für Halbleiterbauelemente 51
Neuigkeiten der Halbleitertechnik
Neue Halbleitertypen aus dem WF 78
Eine neue Kapazitätsdiodentypenreihe 78
Gallium-Arsenid- und Germanium-Tunneldioden aus der UdSSR 137
Neue Germanium-Tunneldioden aus dem VEB WF . . . 256
GaAs-Laserdiode im Transistorgehäuse TO–5 308
Silizium-Tunneldioden . . . 308
Referenzdioden hoher Stabilität 427
Si-Gleichrichterdioden für hohe Sperrspannungen 427
Schaltdioden BAY 41, BAY 42 und BAY 43 486
Si-Feldeffekttransistoren mit großer Steilheit 486
Leistungs-Varaktordioden . . 486
Hochspannungszenerdioden 486
Gemeinsamer Kühlblock für Transistorpaare 486
2-A-Si-Gleichrichter in axialer Metall-Glas-Konstruktion . . . 686
Referenzdioden mit $I_z = 1$ mA 686
Eine neue Serie temperaturkompensierter 6,4-V-Zenerdioden 686
32 neue Si-Referenzdiodentypen 686
Zenerdioden in neuer Kunststoffeinbettung 686
Daten einiger Import-Transistoren 179

Berechnungen und Dimensionierungen

Elektronische Beeinflussung der Basisbreite stereofonischer Felder 38
Ein kleines Elektronenblitzgerät zum Selbstbau 86
Begründung der unterschiedlichen Größe von Scheinkapazität und Ladungskapazität bei Aluminium-Elektrolytkondensatoren 94
Vergleichende Betrachtungen über die Ausgangsleistung von Transistorenendstufen 147
Ladungsempfindliche Vorverstärker für Halbleiterdetektoren . . 153
Nomogramm zur Bemessung von Anodenbasisstufen 167
Ein stabiler Breitbandverstärker 172
Widerstände mit vorgeschriebenem Temperaturkoeffizienten . . 182
Berechnung des ohmschen Lastwiderstandes für Kaltkatodenröhren bei Wechselspannungsbetrieb 203
Blinkrufanlage mit Anzeigeröhren 205
Ein transistorstabilisiertes regelbares Netzgerät 220
Optimale Dimensionierung von Differenzierschaltungen zum Erzeugen von Nadelimpulsen . . 244
Einfacher Differenzverstärker hoher Gleichtaktunterdrückung 284
Dimensionierungshinweise für stereotüchtige ZF-Verstärker . . 332
Differenzverstärker 421
Eigenschaften der Kaltleiterbrücke und ihre Anwendung . . 467
Elektronischer Zeitschalter für Zeiten von 1 Sekunde bis etwa 5 Minuten 476
Meßfehler bei Spannungs- und Dämpfungsmessungen infolge Fehlanpassung der Meßspannungsquelle und des Spannungsmessers im UHF-Gebiet . . 487, 523
Eisenlose A-Endstufe mit Transistoren ohne Gegentaktansteuerung 491
Aufsprech- und Wiedergabeverstärker mit Silizium-Planartransistoren für Kleinsttonbandgeräte 539
Bestimmung von Widerständen durch Strom- und Spannungsmessungen 542
Wirkungsweise und Linearitätsverhalten der Ladediodenschaltung 557
Ein transistorisierter Magnettonentzerrer 627, 664
NF-Verstärker mit eisenloser Endstufe 652
Grundlagen zur Theorie und Berechnung von Kettenleitern, Filtern und Verzögerungsketten . . 696
Berechnung der Diskriminatorschaltung beim Synchrodetektor 711
Wechselspannungsstabilisierung mit Zenerdioden 732

D

Dimensionierungen

siehe Berechnungen und Dimensionierungen

Dioden

siehe Halbleiter und Bauelementeinformationen

E

Elektroakustik

siehe auch Magnettontechnik, Nadeltontechnik, Verstärker und Verstärkertechnik

Selbstgebaute Nachhalleinrichtung 28
Vergleich von transistor- und röhrenbestückten Hi-Fi-Verstärkern 61
TRANSFON – ein neues drahtloses Mikrofon 168
Moderne Hi-Fi-Lautsprecher – eine Übersicht 171
Bauanleitung: Vibrato und Klangregelung für eine Elektrogitarre 180, 282
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Elektroakustik 233
Die Erzeugung künstlichen Nachhalls 251, 279
Frequenzweiche für Lautsprecherboxen 281
Über Entwicklungstendenzen der modernen Elektroakustik . . . 323
Kompatible stereo-ambiofone Schallübertragung auf zwei Kanälen 327
Hallfreie Beschallung eines sehr halligen Raumes 359
Ein neues elektronisches Musikinstrument 360
Basisbreite bei „Stereo" . . . 507
Bauanleitung: Eine Wechselsprechanlage für den Heimgebrauch 621
Leipziger Herbstmesse 1965, Elektroakustik 635
Telefonanrufbeantworter teleboy 100 693

Elektronik

Die Hauptaufgaben der elektronischen Industrie im Jahre 1965 3
Rückführungen in Zählern mit bistabilen Multivibratoren . . 55
Neues aus der internationalen Elektronik 60
Fotoelektrisches Meßgerät zur Geschwindigkeitsmessung von Fahrzeugen 89
Einschaltpulser 92
Jubiläumsmesse in Leipzig
Messevorschau: Elektronische Meßtechnik 99
Transistormultivibrator mit verbesserter Anstiegszeit 104
Ein digitales Drehzahlmeßgerät mit der Dekadenzählröhre Z 572 S 118, 138
Ladungsempfindliche Vorverstärker für Halbleiterdetektoren . . 153
Blinkrufanlage mit Anzeigeröhren 205
Optimale Dimensionierung von Differenzierschaltungen zum Erzeugen von Nadelimpulsen . . 244
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Meßtechnik und Elektronik . . . 259
Einfache Differenzverstärker hoher Gleichtaktunterdrückung 284
Elektronik in der Kraftfahrzeugelektrik 342
Eine erweiterte monostabile Kippschaltung 365, 414
Demonstrationsmodell mit der Dekadenzählröhre Z 572 S und der Ziffernanzeigeröhre Z 560 M 444
Elektromagnetische Blutflußmessung 494
Wirkungsweise und Linearitätsverhalten der Ladediodenschaltung 557
Leipziger Herbstmesse 1965, Elektronische Rechenautomaten 637
Eine Zeitgeberstufe mit hoher Geschwindigkeit 649
Die Elektronik für ein Kleinmassenspektrometer 714, 747

Elektrooptik

Wiedergabe von Fernsehbildern mit Hilfe der Faseroptik . . . 76
Optoelektronische Verstärker . . 471

Empfänger

siehe Rundfunk- bzw. Fernsehempfänger

F

Fachbücher

Paul, Transistoren 95
Popow, Einführung in die Regelungs- und Steuerungstechnik . . 96
Wiedmer, Technische Informationen messen · steuern · regeln 96
Humnitzsch, Zuverlässigkeit von Systemen 96
Klimczewski, ABC der Rundfunktechnik 158
Neidhardt, Technik-Wörterbuch „Fernsehtechnik – Fernsehelektronik" 192
Pabst, Bauelemente der Rundfunktechnik 224
Tellbaum, Fernseh-Service-Handbuch . . . . . 3. US., H. 7
Rusche/Wagner/Weitzsch, Flächentransistoren . . . 3. US., H. 7
Fernsehsendetechnik 254
Claussnitzer, Einführung in die Elektrotechnik 383
Humnitzsch, Zuverlässigkeit von Systemen 383
Jakubaschk, Oszillografentechnik für den Amateur, Teile 1 und 2 383
Franz, Relaisschaltungen für den Bastler 384
Dobesch, Laplace-Transformation 448
Rohde, Transistoren bei höchsten Frequenzen 448
Nelepez/Nelepez, Impulsschaltungen in funktechnischen Kreisen 448
Streng, Stromversorgungsteile für Sende- und Empfangsanlagen 3. US., H. 14
Poser, Nachrichtentechnik und Wahrscheinlichkeitsrechnung . . 510
Scherreik, 100 Kniffe für den Funkamateur 510
Jubisch, Klimaschutz elektronischer Geräte 543
Pabst, Bauelemente der Rundfunktechnik für Röhren- und Transistorenempfänger 576
Beier, Röhrentaschenbuch, Bd. 1 576
Mittelstraß, Magnetbänder und Magnetfilme 605
Frank/Šnejdar, Halbleiterbauelemente, Bd. I: Physik und Technik der Halbleiterwerkstoffe . . 670
Festkörper-Probleme, Band III 736

Farbfernsehtechnik

NTSC – SECAM – PAL: Gegenüberstellung der Farbfernsehsysteme 11
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Fernsehen 231
Die Auswirkungen der Systemeigenschaften von NTSC, SECAM und PAL auf die Betriebsbedingungen des Farbfernsehens . . 547
Leipziger Herbstmesse 1965, Fernsehen 633

Fernsehempfänger

Wir lernten kennen:
„Stadion 2 Z" 40
TV-Empfänger „Donja" . . . 213
TV-Empfänger „Sibylle IV" 53 G TG 106 105
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Fernsehen 228
Anleitung zur Modernisierung des TV-Empfängers „Alex" 503, 534, 703
Leipziger Herbstmesse 1965, Fernsehen 633

Fernsehtechnik

siehe auch Fernsehempfänger und Farbfernsehtechnik

Zweckmäßigkeit bei der Transistorisierung des TV-Empfängers 7
Ein Wobbler für die Fernsehbänder IV und V 70
Wiedergabe von Fernsehbildern mit Hilfe der Faseroptik . . . 76
Der Einfluß der Widerstände auf die Zuverlässigkeit der Fernsehempfänger 195
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Fernsehen 228
5000 Stunden Fernsehgerätetest im VEB WBN Teltow 243
Kapazitätsdioden als VHF-Abstimmittel 302
Verstärkungsregelung von Transistoren in VHF/UHF-Tunern . . 435
Stand und Entwicklungstendenzen der Kleinbildröhren für tragbare Fernsehempfänger 451
Transistor-Mehrbereichs-Fernsehtuner 461
Videoendstufe mit anodenseitiger Kontrastregelung 493
Fernsehempfang ohne Ruhestörung 538
Stand und Entwicklungstendenzen moderner Bildröhren für Heimempfänger 612
Möglichkeiten zur Unterdrückung der Zeilenstruktur beim Fernsehen 647
Bildüberblendeinrichtungen 675, 726

Funkfernsteueranlagen

Bauanleitung: Rechteckmodulierter Fernsteuersender für 27,12 MHz 123
2-Kanal-Funkfernsteuerungsanlage für Flugmodelle 218
Funkfernsteuerungsanlage UFT 501 423

Funkmeßtechnik

Die telemetrischen Ausrüstungen künstlicher Raumflugkörper . . 67

Funksende- und -empfangstechnik

Empfangsverbesserung durch das Antennen-Diversity-Verfahren . . 678
Ein neues Funksystem für bewegliche Funkdienste 709

H

Halbleiter

siehe auch Bauelementeinformationen

Zweckmäßigkeit bei der Transistorisierung des TV-Empfängers 7
Transistorisierter Oszillograf . . 24
Der Einflächentransistor – ein neues Halbleiterbauelement 52
Transistoren nach dem Overlay-Prinzip 73

Die wichtigsten Eigenschaften von Planartransistoren 199
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Halbleiter 276
Schaltungsanwendungen mit Tunneldioden 298
Neue Halbleiterbauelemente . . 339
„RC-Kopplung" durch Diode . . 348
Magnetfeldabhängige Widerstände MDR (Feldplatten) . . . 373
Leistungstransistoren für hochwertige Endstufen 381
Komplementäre Transistoren für Endstufen 438
Eine praktische Meßanordnung zur Aufnahme der statischen Transistorkennlinien 440
Die thermionische Diode . . . 454
Ein neues Bauelement: der Metall-Basis-Transistor (MBT) . . . 455
f_T-Messungen an Transistoren . . 489
Neue Siliziumgleichrichter für TV-Empfänger 509
Elektrische Eigenschaften von Dünnschichttransistoren . . 552, 583
Neue sowjetische Halbleiterbauelemente 599
Der MOS-Feldeffekttransistor – MOSFET 643, 681
Praktische Messung der Leistungsverstärkung von Transistoren . . 694

Heimbandgeräte

Umbauanleitung für den „Smaragd" – ein Tonbandgerät für anspruchsvolle Musikfreunde 57, 83, 120
Wir lernten kennen: Noch einmal – Tonbandgerät BÄNDI 85
Hinweise zum Selbstbau eines Transistor-Tonbandgerätes . . . 313
Heimbandgerät „Qualiton M 8" . 411
Heimbandgerät für Batteriebetrieb 442
music-center – ein interessantes Gerät von Schaub-Lorenz . . . 499

Höchstfrequenztechnik

Halbleitergeneratoren für Dezimeterwellen 142
Halbleitertechnik für den Mikrowellenbereich 639
Die meteorologischen Ursachen morgendlicher Feldstärkeänderungen auf 3300 und 1100 MHz . 742

I

Impulstechnik

Optimale Dimensionierung von Differenzierschaltungen zum Erzeugen von Nadelimpulsen . . . 244

K

Kommerzielle Nachrichtentechnik

Die telemetrischen Ausrüstungen künstlicher Raumflugkörper . . . 67
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Kommerzielle Nachrichtengeräte . 268
5-kW-Fernsehsender für Bereich III 387
Neue polnische Röhren für die kommerzielle Technik 508
Neues aus der sowjetischen Elektronik
Ein transistorisierter kommerzieller Empfänger mit kontaktlosen Verbindungen zwischen den Baugruppen 587
Empfangsverbesserung durch das Antennen-Diversity-Verfahren . . 678
Navigationssatellitensysteme . . 680

Kritische Bemerkungen

Probleme des Fernsehservice . . 35
Wir lernten kennen:
„Stadion 2 Z" 40
Noch einmal – Tonbandgerät BÄNDI 85
Transistor-Rundfunk-Wechselsprechgerät CONTACT 1306 . . 141
Drahtloses Mikrofon TRANSFON 170
TV-Empfänger „Donja" . . . 213
Großsuper 6401 „Antonio" . . 428
Einfachplattenspieler „Ziphona P 14-65" 568
Ein Silvesterscherz der „Funkschau"? 118
Nochmals: „Elektrischer Unfall durch Meßgerät" 174
Sag mir, wo die Sterne sind . . 490

L

Labor- und Berechnungsunterlagen

Der phasengeregelte Oszillator 17, 49
Lineare Regelwiderstände – Zulässige Belastungen . . . 113, 145
Gleichspannungsstabilisierung mit Zenerdioden 305, 337, 369
Einführung in die Matrizenrechnung 465, 497
Anwendung der Matrizenrechnung auf Vierpole 561, 591, 659, 723
Dimensionierung von mehrkreisigen Bandfiltern in ZF-Stufen nach Entwurfsdiagrammen 751

Lautsprecher

siehe Elektroakustik

Leitartikel

Die Hauptaufgaben der elektronischen Industrie im Jahre 1965 . 3
Probleme des Fernsehservice . . 35
Neue Berufsprofilierung des Seefunkoffiziers 131
Die Vertriebsorganisation der VVB Rundfunk und Fernsehen . . . 163
Leitsätze für den Entwurf zuverlässiger Halbleiterschaltungen . 291
Über Entwicklungstendenzen der modernen Elektroakustik 323
Stand und Entwicklungstendenzen der Kleinbildröhren für tragbare Fernsehempfänger 451
Die Struktur der elektronischen Industrie in den USA 579
Die Ausstattung der Bevölkerung der DDR mit Fernsehempfängern im Jahre 1964 611

M

Magnettontechnik

BG 31 – ein neues Diktiergerät . 41
X 1 H 13 und X 1 H 14 – neue Magnetköpfe für die Halbspurtechnik 45
Umbauanleitung für den „Smaragd" – ein Tonbandgerät für anspruchsvolle Musikfreunde 57, 83, 120
Dynamikbegrenzer mit Transistor als veränderlichem Widerstand . 216
Hinweise zum Selbstbau eines Transistor-Tonbandgerätes . . . 313
Heimbandgerät „Qualiton M 8" . 411
Heimbandgerät für Batteriebetrieb 442
Kollektorloser Gleichstrom-Kleinstmotor für Tonbandgeräte . . . 460
music-center – ein interessantes Gerät von Schaub-Lorenz . . . 499
Aufsprech- und Wiedergabeverstärker mit Silizium-Planartransistoren für Kleinsttonbandgeräte 539
Ein elektronisches Notizbuch . . 550
Ein transistorisierter Magnettonentzerrer 627, 664
Ein automatischer Programmüberblender 695

Meß- und Prüftechnik

Transistorisierter Oszillograf . . 24
Glimmlampenbrücken zur RC-Messung 29
Digitaler Dioden-Tester . . . 53
Ein Wobbler für die Fernsehbänder IV und V 70
Tageslichtbetrachtung von Katodenstrahlbildröhren 74
Fotoelektrisches Meßgerät zur Geschwindigkeitsmessung von Fahrzeugen 89
Jubiläumsmesse in Leipzig Messevorschau: Elektronische Meßtechnik 99
Ein digitales Drehzahlmeßgerät mit der Dekadenzählröhre Z 572 S 118, 138
HF-Wattmeter 134
Ein transistorisiertes Gleichspannungs-Mikrovoltmeter 135
Bauanleitung: Ein einfacher Stereo-Sichtzusatz für Oszillografen . 149
Tobitest 220 151
Neues aus der sowjetischen Elektronik
Ein Abtastzusatzgerät mit Halbleiterbauelementen für den Oszillografen Э 0-58 185
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Meßtechnik und Elektronik . . . 259
Ein digitaler Netzfrequenzmesser 293
Ein transistorisierter NF-Oszillator für Meßzwecke 296
Digitaler Transistor-Tester . . 309, 341
Transistor-NF-Millivoltmeter EMT 125 375
Gleichspannungs-Meßwandler auf fotoelektrischer Basis 376
Elektronische Meßgeräte nach dem Baukastensystem 419
Eine praktische Meßanordnung zur Aufnahme der statischen Transistorkennlinien 440
Röhrenprüfgerät RPG 64 453
Eigenschaften der Kaltleiterbrücke und ihre Anwendung 467
Bauanleitung: Ein einfacher Oszillograf 469
Meßfehler bei Spannungs- und Dämpfungsmessungen infolge Fehlanpassung der Meßspannungsquelle und des Spannungsmessers im UHF-Gebiet . . . 487, 523
f_T-Messungen an Transistoren . . 489
Elektromagnetische Blutflußmessung 494
Ausgangsspannung und Innenwiderstand bei geregelten HF-Generatoren 526
Neue bulgarische Transistormeßgeräte 551
Neuartiger Transistor-Kennlinienschreiber 571
Ein einfaches Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter 586
Service-Bauanleitung: ein klirrarmer RC-Generator mit Transistoren 602
Bauanleitung für einen Serviceoszillografen 630, 668
Eine Zeitgeberstufe mit hoher Genauigkeit 649
Wie mißt man Streu- und Gegeninduktivität? 662
Ein Transistorprüfgerät mit Blinklichtanzeige 691
Praktische Messung der Leistungsverstärkung von Transistoren . . 694
Die Elektronik für ein Kleinmassenspektrometer 714, 747
Einfaches Transistorprüfgerät . . 725

Mikroelektronik

Die „Electronica" in München . . 19
In Hannover gesehen 390

Mikrofon

TRANSFON – ein neues drahtloses Mikrofon 168
Wir lernten kennen: Drahtloses Mikrofon TRANSFON 170

Multivibratoren

Rückführungen in Zählern mit bistabilen Multivibratoren . . . 55
Einschaltpulser 92
Transistormultivibrator mit verbesserter Anstiegszeit 104
Ein digitales Drehzahlmeßgerät mit der Dekadenzählröhre Z 572 S 118, 138
Blinkrufanlage mit Anzeigeröhren 205
Optimale Dimensionierung von Differenzierschaltungen zum Erzeugen von Nadelimpulsen . . 244
Eine erweiterte monostabile Kippschaltung 365, 414
Bauanleitung: Ein Rechteckwellengenerator mit geringem Aufwand 574

N

Nachrichtentechnik

siehe Kommerzielle Nachrichtentechnik

Nachrichten und Kurzberichte

2, 34, 66, 98, 130, 162, 194, 226, 258, 290, 322, 354, 386, 418, 450, 482, 514, 546, 578, 610, 642, 674, 706, 738

Nadeltontechnik

Eine einfache Tonarmwaage . . 104
Plattenspieler mit Wasserkühlung 158
Neue Plattenspieler 307
Abtastsysteme und ihre Einsatzmöglichkeit in Fonogeräten . . . 311
Neuheiten der Nadeltontechnik . 330
Einfachplattenspieler Ziphona P 15 565
Das magnetische Stereo-Abtastsystem 5 MSD mit Diamantabtastnadel 567
Wir lernten kennen: Einfachplattenspieler „Ziphona P 14-65" . . 568
Der Schneidwinkel bei Stereoschallplatten 704

P

Plattenspieler

Neue Plattenspieler 307
Einfachplattenspieler Ziphona P 15 565
Wir lernten kennen: Einfachplattenspieler „Ziphona P 14-65" . . 568

Produktion und Wirtschaft

Die Vertriebsorganisation der VVB Rundfunk und Fernsehen . . . 163
Elektronische Meßgeräte nach dem Baukastensystem 419
Stand und Entwicklungstendenzen der Kleinbildröhren für tragbare Fernsehempfänger 451
Die Struktur der elektronischen Industrie in den USA 579
Die Ausstattung der Bevölkerung der DDR mit Fernsehempfängern im Jahre 1964 611
Stand und Entwicklungstendenzen moderner Bildröhren für Heimempfänger 612
PERT – Hilfe in Forschung und Entwicklung 707, 739

R

Rechentechnik

Die Demonstration von Lernversuchen auf dem Rechenautomat ZRA-1 316
Leipziger Herbstmesse 1965, Elektronische Rechenautomaten . . 637

Referate

Die Funkstelle Raisting für Nachrichtenverbindungen über Satelliten 191
Ein neuartiger freischwingender Multivibrator 192
Die Beseitigung geradzahliger Restharmonischer in Transistoroszillatoren 224
Steilheitsmessung nach der Nullmethode 287

Halbleiter-Schallplattenabtaster spricht von 0 bis 30 kHz an . . . 288
Ein elektronischer Umschalter für Oszillografen 352
Automatische Verstärkungsregelung mit dem Thermistor im Transistorverstärker 382
Ein geregeltes Netzgerät mit geschalteten Transistoren 382
Ein neuer Demodulator für SSB, CW und AM 383
Eine einfache Meßschaltung für Kapazitäten mit digitaler Anzeige 480
Automatische Kurzschlußsicherungen 509
Hochohmige FET-Voltmeter . . . 670
Transistorverstärker für ns-Impulse 735
Elektronische Stillabstimmung . . 735
Automatischer Dia-Wechsler . . 736

Reparaturpraxis

Übersicht über die veröffentlichten Reparaturhinweise 1964 . . . 31
Probleme des Fernsehservice . . 35
Aus der Reparaturpraxis 63, 81, 127, 159, 177, 209, 241, 319, 349, 379, 401, 433, 477, 501, 529, 595, 625, 655, 689, 719, 755

Röhren

siehe auch Röhreninformationen

Z 572 S, Z 573 C – zwei neue Zählröhren 117
Hinweise für den Betrieb von Kaltkatoden-Relaisröhren in Verbindung mit elektromechanischen Relais 187
Berechnung des ohmschen Lastwiderstandes für Kaltkatodenröhren bei Wechselspannungsbetrieb 203
Blinkrufanlage mit Anzeigeröhren 205
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Röhren 271
Demonstrationsmodell mit der Dekadenzählröhre Z 572 S und der Ziffernanzeigeröhre Z 560 M . . 444
Stand und Entwicklungstendenzen der Kleinbildröhren für tragbare Fernsehempfänger 451
Neue polnische Röhren für die kommerzielle Technik 508
Stand und Entwicklungstendenzen moderner Bildröhren für Heimempfänger 612

Röhreninformationen

Wanderfeldröhren für das 5-GHz-Gebiet HWE 401, HWE 402, HWL 412 15
Reflexklystrons HKR 301, HKR 303, HKR 304, HKR 601, HKR 602, HKR 901, HKR 902 . . . . . 47, 79
Sperröhren HSE 951, HSE 952, HSS 951 111
Erklärung der Typenbezeichnung für Höchstfrequenzröhren . . . 112
Magnetrons HMD 232, HMD 241, HMD 242, HMI 941, HMI 951, HMI 952 . . . . . .143, 175
Rückwärtswellenoszillatoren HRO 201, HRO 301, HRO 401, HRO 701, HRO 1101 207
Empfängerröhren für Spezialzwecke Pentoden EF 860, EL 861, IF 860, IL 861, EF 861, EF 865 239, 303
Doppeltrioden ECC 865, ECC 960, ECC 962 335
Superorthikon-Röhren F 7,5 M 2; F 7,5 M 3; F 11,5 M 1 . . . 367, 624
EF 865, eine neue Spezialempfängerröhre mit Regelcharakteristik . 399
Endikonröhren F 2,5 M 2; F 2,5 M 2a; F 2,5 M 1-UR; F 2,5 M 1a-UR . . . 431
Die SRS 4453 – eine neue Impulsdoppeltetrode 463
UKW-Sendetrioden SRL 351, SRL 352, SRL 353, SRW 353, SRL 354, SRL 364 495
Doppeltetroden SRS 4451 und SRS 4452 527
Sendepentoden SRS 551 und SRS 552 N 559
Sendetriode SRV 355 625
Erklärung der Typenbezeichnungen für Senderöhren 624
Stabilisatorröhren StR 100/60, StR 125/60, StR 150/60 653
Erklärung der Typenbezeichnungen für Gasentladungsröhren . . . 654
Steile Spanngitterpentode für Fernseh-ZF-Verstärker EF 184 . . 687
Steile Spanngitterregelpentode für Fernseh-ZF-Verstärker EF 183 717
Steile Triode-Pentode für Oszillator und Mischstufen von VHF-Kanalwählern PCF 801 749

Rundfunkempfänger

Wir lernten kennen:
Transistor-Rundfunk-Wechselsprechgerät CONTACT 1306 . 141
Großsuper 6401 „Antonio“ . . 428
Leipziger Frühjahrsmesse 1965, Radio 231
REMA 2003 – ein Mittelsuper der oberen Preisklasse 252
Stereo-Großsuper 6401 „Antonio“ 404
music-center – ein interessantes Gerät von Schaub-Lorenz . . . 499
Bauanleitung: UKW-Super mit Transistoren 531, 570
Leipziger Herbstmesse 1965, Radio 633
Taschen-Transistorempfänger „Bambino“ 655
Rundfunk-Heimempfänger „Melodia“ Typ M 10-C 656
Taschen-Transistorempfänger „Kosmos“ 658
UKW-Taschenempfänger 757

Rundfunktechnik

siehe auch Rundfunkempfänger und Stereotechnik

Eine Abstimmung für den UKW-Empfänger 10
Nachträglicher Einbau einer Hoch- und Tieftonblende 104
Verbesserung des Kurzwellenempfangs mit multiplikativen Mischstufen 156
Ein ultralinearer FM-Demodulator für Hi-Fi-Empfänger 211
Bauanleitung: Empfindlicher Kleinstempfänger für den MW-Bereich 214
Lautstärkeregelung durch Trioden 246
Frequenzweiche für Lautsprecherboxen 281
Akustische Rückkopplung bei AM-Empfängern 331
Neuheiten bei den Graetz-Portables 374
UKW-Stereosteuerteil von Rundfunkempfängern 518
Diodenabstimmung auf UKW im Telefunken-„bajazzo de luxe“ . . 648
Interessante Schaltungen bei Koffergeräten 685
Berechnung der Diskriminatorschaltung beim Synchrodetektor . 711

S

Schwingungserzeugung

Halbleitergeneratoren für Dezimeterwellen 142
Ein transistorisierter NF-Oszillator für Meßzwecke 296
Der Stimmgabeloszillator – ein einfaches Frequenznormal für den NF-Praktiker 364
Bauanleitung: Sinusgenerator für eine Festfrequenz 506

Sende- und Empfangstechnik

5-kW-Fernsehsender für Bereich III 387
Stereotüchtige UKW-Rundfunksender 483

Stabilisierung

Widerstände mit vorgeschriebenem Temperaturkoeffizienten . . 182
Bauanleitung: Ein einfacher transistorisierter Emissionsstromstabilisator 372
Selbsttätige elektronische Spannungsregelung mit Transistoren 700
Wechselspannungsstabilisierung mit Zenerdioden 732

Standards, Standardisierung

Elektronische Meßgeräte nach dem Baukastensystem 419
Stabilisierte Spannungsquellen in Bausteinbauweise 429

Stereotechnik

Decoderschaltungen für die HF-Stereofonie 5
Bauanleitung: Ein einfacher Stereodecoder für das Pilottonverfahren 22
Elektronische Beeinflussung der Basisbreite stereofoner Felder . 38
Betrachtungen zur Wiedergabe stereofonischer Aufnahmen . . . 110
Volltransistorisierte Stereoanlagen 115
Der Siemens-Stereodecoder RZ 52 10 197
Stereosteuergerät für Wandaufhängung mit Hi-Fi-Qualität von Braun 217
Die verschiedenen Typen des Stereodecoders 247
Bauanleitung für einen einfachen Stereodecoder 249
Kompatible stereo-ambiofone Schallübertragung auf zwei Kanälen 327
Dimensionierungshinweise für stereotüchtige ZF-Verstärker . . . 332
Der Stereodecoder StD 4 . . 355, 408
Stereo-Großsuper 6401 „Antonio“ 404
Stereodecoder mit interessanten Schaltungseinzelheiten 426
Stereotüchtige UKW-Rundfunksender 483
Basisbreite bei „Stereo“ 507
UKW-Stereosteuerteil von Rundfunkempfängern 518
Das magnetische Stereo-Abtastsystem 5 MSD mit Diamantabtastnadel 567
Anzeige hochfrequenter Stereosendungen 616
Der Schneidwinkel bei Stereoschallplatten 704
Einfacher Tiefpaß zur Messung der Übersprechdämpfung an Stereodecodern 765
Stereodecoder 767

Stromversorgung

Netzgerät für Funkamateure . . 158
Neues aus der sowjetischen Elektronik
Halbleiterzerhacker für kleine Spannungen 184
Aussiebung der Netzfrequenz . . 198
Ein transistorstabilisiertes regelbares Netzgerät 220
Stabilisierte Spannungsquellen in Bausteinbauweise 429
Ein transistorisiertes elektronisch stabilisiertes Miniatur-Hochspannungsgerät 472
Impulsüberspannungen im Netz . 526
Ein transistorisiertes regelbares Netzgerät mit elektronischer Stabilisierung 572
Selbsttätige elektronische Spannungsregelung mit Transistoren . 700

T

Tagungen, Konferenzen, Vorträge

Internationale Tagung der Elektrotechniker
11. ITE (bisher Weimartagung) . 4
Leitsätze für den Entwurf zuverlässiger Halbleiterschaltungen . 291

Tonbandgeräte

siehe Heimbandgeräte

Transistoren

siehe Halbleiter und Bauelementeinformationen

U

Übertragungstechnik

Grundlagen zur Theorie und Berechnung von Kettenleitern, Filtern und Verzögerungsketten 696

Unsere Leser schreiben

33, 97, 161, 225, 289, 353, 417, 481, 545, 609, 673, 737

V

Verstärker und Verstärkertechnik

Vergleich von transistor- und röhrenbestückten Hi-Fi-Verstärkern . 61
Vergleichende Betrachtungen über die Ausgangsleistung von Transistorendstufen 147
Ladungsempfindliche Vorverstärker für Halbleiterdetektoren . . 153
Ein stabiler Breitbandverstärker . 172
Einfache Differenzverstärker hoher Gleichtaktunterdrückung . . . 284
Breitbandverstärker mit Transistoren 297
Dimensionierungshinweise für stereotüchtige ZF-Verstärker . . . 332
Bauanleitung: NF-Verstärker mit induktivem Eingang 347
Schaltung zur Verminderung von Verzerrungen 363
Differenzverstärker 421
Ein quasikomplementärer Leistungsverstärker 446
Optoelektronische Verstärker . . 471
Eisenlose A-Endstufe mit Transistoren ohne Gegentaktansteuerung 491
Aufsprech- und Wiedergabeverstärker mit Silizium-Planartransistoren für Kleinsttonbandgeräte . 539
Ein direktgekoppelter Gleichstromverstärker mit Silizium-Planartransistoren 555
Bauanleitung: Eine Wechselsprechanlage für den Heimgebrauch 621
Endstufe mit in Reihe geschalteten Transistoren 629
NF-Verstärker mit eisenloser Endstufe 652
Bauanleitung für Transistorverstärker mit eisenloser Endstufe . 699

W

Wellenausbreitung

Monatsberichte über Kurzwellenausbreitung und Vorschau . . . 344
Die meteorologischen Ursachen morgendlicher Feldstärkeänderungen auf 3300 und 1100 MHz . . 742

Z

Zeitzeichenempfang

Zeitzeichenempfang im Geodätischen Institut Potsdam . . 730, 761

AUTORENVERZEICHNIS

A

Albrecht, H.

Widerstände mit vorgeschriebenem Temperaturkoeffizienten . . 182

B

Bahmann

Neues aus der sowjetischen Elektronik 184, 587

Barkowsky, R.

Meßfehler bei Spannungs- und Dämpfungsmessungen infolge Fehlanpassung der Meßspannungsquelle und des Spannungsmessers im UHF-Gebiet . . 487, 523

Bellmann, V., und Thiele, K.

Ein transistorisiertes elektronisch stabilisiertes Miniatur-Hochspannungsgerät 472

Belter / Schäffer

Die XXXIV. Internationale Messe in Poznań 515

Bennert, W.

Eine Zeitgeberstufe mit hoher Genauigkeit 649

Bernhard, Frank

Ein digitaler Netzfrequenzmesser 293

Bohr, Lothar, und Haenel, Steffen

Ein Wobbler für die Fernsehbänder IV und V 70

Borkmann, Dieter

Bauanleitung: NF-Verstärker mit induktivem Eingang 347

Borkmann, I.

Bauanleitung: Sinusgenerator für eine Festfrequenz 506

Bottke, Ernst

Moderne HiFi-Lautsprecher – eine Übersicht 171
Die wichtigsten Eigenschaften von Planartransistoren 199
Elektronik in der Kraftfahrzeugelektrik 343
Leistungtransistoren für hochwertige Endstufen – Eine Nachlese zur Leipziger Frühjahrsmesse . . 381
Komplementäre Transistoren für Endstufen 438
Eisenlose A-Endstufe mit Transistoren ohne Gegentaktansteuerung 491

Bruchholz, U. E.

Ein neues elektronisches Musikinstrument 360

Buckbesch, F.

Zeitzeichenempfang im Geodätischen Institut Potsdam . . 730, 761

C

Carl, Helmut

Halbleitertechnik für den Mikrowellenbereich 639

Claus, G.

Stand und Entwicklungstendenzen der Kleinbildröhren für tragbare Fernsehempfänger 451

D

Dabrowski, G.

Wie mißt man Streu- und Gegeninduktivität? 662

Dietze, H.

Eigenschaften der Kaltleiterbrücke und ihre Anwendung . . 467

Dürrschmidt, R.

Schaltung zur Verminderung von Verzerrungen 363

E

Eckardt, Wolfgang

Ein transistorisierter Gleichspannungs-Mikrovoltmeter 135

Ende, Dieter

Selbstgebaute Nachhalleinrichtung 28

Engel, Horst

Umbauanleitung für den „Smaragd" – ein Tonbandgerät für anspruchsvolle Musikfreunde 57, 83, 120

Engler, Peter

Ein digitales Drehzahlmeßgerät mit der Dekadenzählröhre Z 572 S 118, 138

F

Fischer, Hans-Joachim

Leitsätze für den Entwurf zuverlässiger Halbleiterschaltungen 291
Schaltungstechnische Ideen aus der internationalen Presse . . . 292
Neues aus der internationalen Elektronik 525

Florin, H.

Dimensionierungshinweise für stereotüchtige ZF-Verstärker . . 332

Florin, H., und Rohrbeck, W.

Ein ultralinearer FM-Demodulator für Hi-Fi-Empfänger 211

Fränkel, Harald

Der Einfluß der Widerstände auf die Zuverlässigkeit der Fernsehempfänger 195
5000 Stunden Fernsehgerätetest im VEB WBN Teltow 243
Magnetomechanische Filter 580, 618

Freitag, D.

REMA 2003 – ein Mittelsuper der oberen Preisklasse 252

Friebe, H.

Heimbandgerät für Batteriebetrieb 442

G

Gärtner, R.

Der Einflächentransistor – ein neues Halbleiterbauelement . . 52
Transistormultivibrator mit verbesserter Anstiegszeit 104
Ladungsempfindliche Vorverstärker für Halbleiterdetektoren . . 153
Ein stabiler Breitbandverstärker 172

Galli, Thomas

Begründung der unterschiedlichen Größe von Scheinkapazität und Ladungskapazität bei Aluminium-Elektrolytkondensatoren . 94

Garte, D.

Vergleichende Betrachtungen für die Ausgangsleistung von Transistorendstufen 147

Geissler, Dieter

Miniaturlötkolben mit Netzgerät 378

Gericke, R., und Tiersch, R.

PERT – Hilfe in Forschung und Entwicklung 707, 739

Gläser, W.

Kühlkörper für Halbleiterbauelemente großer Verlustleistung . . 601

Gmeiner, H.

Probleme des Fernsehservice . . 35

Görisch, W., und Saitz, B.

Neue Plattenspieler 307

Göthling, Klaus

Eine Abstimmanzeige für den UKW-Empfänger 10
Ein automatischer Programmüberblender 695

Güldenpfenning, J., und Haustein, K.

Stand und Entwicklungstendenzen moderner Bildröhren für Heimempfänger 612

Günther, Kurt

Elektromagnetische Blutflußmessung 494

Günther, Kurt, und Weissbach, Günther

Differenzverstärker 421

H

Haenel, Steffen, und Bohr, Lothar

Ein Wobbler für die Fernsehbänder IV und V 70

Hänse, Otto

Die Vertriebsorganisation der VVB Rundfunk und Fernsehen . . 163

Hänsel, Chr.

Die meteorologischen Ursachen morgendlicher Feldstärkeänderungen auf 3300 und 1100 MHz 742

Häußler

Z 572 S, Z 573 C – zwei neue Zählröhren 117

Hahn, Hans

Ein direktgekoppelter Gleichstromverstärker mit Silizium-Planartransistoren 555

Hannawald, R.

Die Erzeugung künstlichen Nachhalls 251, 279
Der Stereodecoder St D 4 355, 408
Einfacher Tiefpaß zur Messung der Übersprechdämpfung an Stereodecodern 765

Haustein, K., und Güldenpfenning, J.

Stand und Entwicklungstendenzen moderner Bildröhren für Heimempfänger 612

Heckmann, H.

Grundlagen der Theorie und Berechnung von Kettenleitern, Filtern und Verzögerungsketten . . 696

Helwig, G.

TAG – ein neuer Typ der Tantal-Festelektrolytkondensatoren . . 590

Hirsch, Wolfgang

Ein kleines Elektronenblitzgerät zum Selbstbau 86

Höringer, Clemens

Transistorisierter Oszillograf . . 24

Hörning, H.

Bauanleitung: Vibrato und Klangregelung für eine Elektrogitarre 180, 282

Hoffmann, Heinz, und Wilde, Ernst

Die Elektronik für ein Kleinmassenspektrometer 714, 747

Hohmuth, G.

Der Schneidwinkel bei Stereoschallplatten 704

Hünich, Helmut

Einschaltpulser 92

Huhn, D.

Ein transistorisierter Magnettonentzerrer 627, 664

I

Ilmer, U., und Müller, H.

Bauanleitung: Ein Rechteckwellengenerator mit geringem Aufwand 574

J

Jacobs, K., und Mann, P.-K.

BG 31 – ein neues Diktiergerät 41

Jakubaschk, Hagen

Bauanleitung: Ein einfacher Stereo-Sichtzusatz für Oszillografen 149
TRANSFON – ein neues drahtloses Mikrofon 168
Dynamikbegrenzer mit Transistor als veränderlichem Widerstand 216
Schaltungsanwendungen mit Tunneldioden 298
Gleichspannungs-Meßwandler auf fotoelektrischer Basis . . . 376
Ein Transistorprüfgerät mit Blinklichtanzeige 691

Jakubaschk, Hagen, und Scholz, Ludwig

Bauanleitung für einen Serviceoszillografen 630, 668

Jancke

NTSC – SECAM – PAL:
Gegenüberstellung der Farbfernsehsysteme 11

Jansen, M., und Quadt, H. J.

Röhreninformationen
Steile Spanngitterpentode für Fernseh-ZF-Verstärker EF 184 . . 687
Steile Spanngitterregelpentode für Fernseh-ZF-Verstärker EF 183 717
Steile Triode-Pentode für Oszillator und Mischstufen von VHF-Kanalwählern PCF 801 749

Janson, J., Müller, W., und Knust, E.-E.

Fotoelektrisches Meßgerät zur Geschwindigkeitsmessung von Fahrzeugen 89

John, Günter

Bildüberblendeinrichtungen 675, 726

Jungfer, Peter, und Schneider, Heinz

Zweistufige thermoelektrische Kaskade in elektrischer Reihenschaltung 702

K

Kahle, W., und Wobst, J.

Die Auswirkungen der Systemeigenschaften von NTSC, SECAM und PAL auf die Betriebsbedingungen des Farbfernsehens 547

Keibs, L.

Über die Entwicklungstendenzen der modernen Elektroakustik . . 323
Kompatible stereo-ambiofone Schallübertragung auf zwei Kanälen 327

Kilz, N., und Pfützner, G.

Die SRS 4453 – eine neue Impulsdoppeltetrode 463

Klein, Wolfgang

Berechnung der Diskriminatorschaltung beim Synchrodetektor 711

Knapschinsky, L., und Schlenzig, K.

UKW-Taschenempfänger . . . 757

Knust, E.-E., Müller, W., und Janson, J.

Fotoelektrisches Meßgerät zur Geschwindigkeitsmessung von Fahrzeugen 89

Kötitz, W.

Funkfernsteueranlage UFT 501 423
Ein neues Funksystem für bewegliche Funkdienste 709

Konarski, D., und Pfützner, G.

EF 865, eine neue Spezialempfängerröhre mit Regelcharakteristik 399

Kreuter, Th.

Betrachtungen zur Wiedergabe stereofonischer Aufnahmen . . . 110

Krüger, Helmut

Glimmlampenbrücken zur RC-Messung 29

Krug, Wolfgang

Bauanleitung: Eine Wechselsprechanlage für den Heimgebrauch 621

Kubitza, Reinhard

Anleitung zur Modernisierung des TV-Empfängers „Alex" 503, 534

Kühnrich, M.

Wechselspannungsstabilisierung mit Zenerdioden 732

L

Lachmann, J.

Bauanleitung: Empfindlicher Kleinstempfänger für den MW-Bereich 214
Bauanleitung: Ein einfacher transistorisierter Emissionsstromstabilisator 372

Lange, H.

Monatsberichte über Kurzwellenausbreitung und Vorschau . . . 344

Leffler, D.

Elektronische Meßgeräte nach dem Baukastensystem 419

Liebermann, Herbert

Akustische Rückkopplung bei AM-Empfängern 331

Liebermann, Klaus

Eloxierte Isolierzwischenlagen für Leistungstransistoren 351

Liecke, Armin

5-kW-Fernsehsender für Bereich III 387
Stereotüchtige UKW-Rundfunksender 483

Loßack

Neuigkeiten der Halbleitertechnik 78, 137, 256, 308, 427, 486, 686
Neue sowjetische Halbleiterbauelemente 599

M

Mann, P.-K., und Jacobs, K.

BG 31 – ein neues Diktiergerät 41

Masche, Bernhard

Demonstrationsmodell mit der Dekadenzählröhre Z 572 S und der Ziffernanzeigeröhre Z 560 M . . 444

Matuschek

Neue sowjetische Transistoren 28
Neuer sowjetischer Typenschlüssel für Halbleiterbauelemente 51

Mendel, G.

Ein quasikomplementärer Leistungsverstärker 446

Miel, Günter

Bauanleitung: Rechteckmodulierter Fernsteuersender für 27,12 MHz 123

Müller, Eberhard

Bauanleitung: UKW-Super mit Transistoren 531, 570

Müller, H., und Ilmer, U.

Bauanleitung: Ein Rechteckwellengenerator mit geringem Aufwand 574

Müller, R., und Sager, R.

Der MOS-Feldeffekttransistor – MOSFET 643, 681

Müller, Winfried

Hinweise für den Betrieb von Kaltkatoden-Relaisröhren in Verbindung mit elektromechanischen Relais 187
Berechnung des ohmschen Lastwiderstandes für Kaltkatodenröhren bei Wechselspannungsbetrieb 203

Müller, W., Janson, J., und Knust, E.-E.

Fotoelektrisches Meßgerät für Geschwindigkeitsmessung von Fahrzeugen 89

N

Naumann, Hans-Dieter

Die telemetrischen Ausrüstungen künstlicher Raumflugkörper 67
Elektronische Fachbegriffe mit der Endung „-istor" . . 3. US., H. 12
Die thermionische Diode. . . 454
Navigationssatellitensysteme . . 680

O

Otto, Werner

Tageslichtbetrachtung von Katodenstrahlbildröhren 74

P

Padelt, Erna

Welches Gewicht hat mein Fernsehgerät? 60

Peter, Hans

Ein einfacher Dämmerungsschalter 287

Pfützner, G., und Kilz, N.

Röhreninformationen
Die SRS 4453 – eine neue Impulsdoppeltetrode 463

Pfützner, G., und Konarski, D.

Röhreninformationen
EF 865, eine neue Spezialempfängerröhre mit Regelcharakteristik 399

Pietschmann, Wolfgang

Abtastsysteme und ihre Einsatzmöglichkeit in Fonogeräten . . 311
Einfachplattenspieler Ziphona P 15 565
Das magnetische Stereo-Abtastsystem 5 MSD mit Diamantabtastnadel 567

Pilz, Ekkehard

Bauanleitung: Ein einfacher Oszillograf 469

Pratsch, D.

TV-Empfänger „Sibylle IV" 53 G
TG 106 105

Quadt, H. J., und Jansen, M.

Röhreninformationen
Steile Spanngitterpentode für Fernseh-ZF-Verstärker EF 184 . . 687
Steile Spanngitterregelpentode für Fernseh-ZF-Verstärker EF 183 717
Steile Triode-Pentode für Oszillator und Mischstufen von VHF-Kanalwählern PCF 801 749

R

Radtke, Helmut

Bauanleitung für Transistorverstärker mit eisenloser Endstufe 699

Rebensburg, Helmut

Verbesserung des Kurzwellenempfangs mit multiplikativen Mischstufen 156

Richter, Klaus

Heimbandgerät „Qualiton M 8" 411

Richter, Martin

Möglichkeiten zur Unterdrükkung der Zeilenstruktur beim Fernsehen 647

Rieche, Karlheinz

Ausgangsspannung und Innenwiderstand bei geregelten HF-Generatoren 526

Rodig, P.

Automatische Parkleuchte . . . 186

Rohrbeck, W., und Florin, H.

Ein ultralinearer FM-Demodulator für Hi-Fi-Empfänger 211

Roth, Michael

Optimale Dimensionierung von Differenzierschaltungen zum Erzeugen von Nadelimpulsen . . 244
Einfache Differenzverstärker hoher Gleichtaktunterdrückung 284
Eine erweiterte monostabile Kippschaltung 365, 414

Rubbert, Hermann

NF-Verstärker mit eisenloser Endstufe 652

Rudolph, W.

Stabilisierte Spannungsquellen in Bausteinbauweise 429

Rückert, Hartwig

Elektronischer Zeitschalter für Zeiten von 1 Sekunde bis etwa 5 Minuten 476

S

Sager, Wolfgang

Ein transistorisierter NF-Oszillator für Meßzwecke 296
Ein neues Bauelement: der Metall-Basis-Transistor (MBT) 455

Sager, R., und Müller, R.

Der MOS-Feldeffekttransistor – MOSFET 643, 681

Saitz, B., und Görisch, W.

Neue Plattenspieler 307

Schäffer

Ein Silvesterscherz der „Funkschau"? 118
Überfall auf Gleiwitzer Sender 278
In Hannover gesehen 390
Die Struktur der elektronischen Industrie in den USA 579

Schäffer / Belter

Die XXXIV. Internationale Messe in Poznań 515

Schäffer / Streng

Einige Neuheiten auf der Hannover-Messe 1965 393

Schiessl, Günther

Eine praktische Meßanordnung zur Aufnahme der statischen Transistorkennlinien 440
Ein transistorisiertes regelbares Netzgerät mit elektronischer Stabilisierung 572

Schiller, Hans-Jürgen

TANDEL – ein nichtlineares dielektrisches Element 457

Schlenzig, Klaus

Digitaler Dioden-Tester 53
Tobitest 220 151
Digitaler Transistor-Tester 309, 341

Schlenzig, K., und Knapschinsky, L.

UKW-Taschenempfänger . . . 757

Schlorke, Johannes

Hallfreie Beschallung eines sehr halligen Raumes 359

Schneider, Heinz, und Jungfer, Peter

Zweistufige thermoelektrische Kaskade in elektrischer Reihenschaltung 702

Schneider, R.

Die Hauptaufgaben der elektronischen Industrie im Jahre 1965 3

Scholz, Christian

X 1 H 13 und X 1 H 14 – neue Magnetköpfe für die Halbspurtechnik 45

Scholz, Horst

Die Ausstattung der Bevölkerung der DDR mit Fernsehempfängern im Jahre 1964 611

Scholz, Ludwig, und Jakubaschk, Hagen

Bauanleitung für einen Serviceoszillografen 630, 668

Schubert, G.

2-Kanal-Funkfernsteuerungsanlage für Flugmodelle . . . 218

Schütze, Dieter

Wirkungsweise und Linearitätsverhalten der Ladediodenschaltung 557

Schütze, W.

Service-Bauanleitung: Ein klirrarmer RC-Generator mit Transistoren 602

Schuh, P.

Blinkrufanlage mit Anzeigeröhren 205

Schumann, G.

UKW-Stereosteuerteil von Rundfunkempfängern 518

Schuppe, W.

Die Demonstration von Lernversuchen auf dem Rechenautomat ZRA-1 316

Schwarz, Wolfgang

Bauanleitung für einen einfachen Stereodecoder 249

Seifert, Peter

Bauanleitung: Ein einfacher Stereodecoder für das Pilottonverfahren 22

Spindler, Eberhard

Eigenschaften von VHF- und UHF-Richtantennen und ihre Messung 133, 165, 201

Steinke, Lothar

Eektronische Beeinflussung der Basisbreite stereofoner Felder 38

Stock, K.

Einfaches Transistorprüfgerät 725

Streng, Klaus K.

Decoderschaltungen für die HF-Stereofonie 5
Die „Electronica" in München 19
Die verschiedenen Typen des Stereodecoders 247
Neuheiten bei den Graetz-Portables 374
Stereo-Großsuper 6401 „Antonio" 404
Wir lernten kennen: Großsuper 6401 „Antonio" 428
Kollektorloser Gleichstrom-Kleinstmotor für Tonbandgeräte 460
Neuigkeiten der Halbleitertechnik 486
music-center – ein interessantes Gerät von Schaub-Lorenz . . . 499
Neue Siliziumgleichrichter für TV-Empfänger 509
Ein elektronisches Notizbuch 550
Selbsttätige elektronische Spannungsregelung mit Transistoren 700
Stereodecoder 767

Streng / Schäffer

Einige Neuheiten auf der Hannover-Messe 1965 393

Sturm, K.

Röhreninformationen
Wanderfeldröhren für das 4-GHz-Gebiet HWE 401, HWE 402, HWL 412 15
Reflexklystrons HKR 301, HKR 303, HKR 304, HKR 601, HKR 602, HKR 901, HKR 902 . . . 47, 79
Sperröhren HSE 951, HSE 952, HSS 951 111
Erklärung der Typenbezeichnung für Höchstfrequenzröhren . . . 112
Magnetrons HMD 232, HMD 241, HMD 242, HMI 941, HMI 951, HMI 952 . . . . . 143, 175
Rückwärtswellenoszillatoren HRO 201, HRO 301, HRO 401, HRO 701, HRO 1101 207
Empfängerröhren für Spezialzwecke
Pentoden EF 860, EL 861, IF 860, IL 861, EF 861, EF 865 . . . 239, 303
Doppeltrioden ECC 865, ECC 960, ECC 962 335
Superorthikon-Röhren F 7,5 M 2; F 7,5 M 3; F 11,5 M 1 367
Endikonröhren F 2,5 M 2; F 2,5 M 2a; F 2,5 M 1-UR; F 2,5 M 1a-UR 431
UKW-Sendetrioden SRL 351, SRL 352, SRL 353, SRW 353, SRL 354, SRL 364 495
Doppeltetroden SRS 4451 und SRS 4452 527
Sendepentoden SRS 551 und SRS 552 N 559
Sendetriode SRV 355 623
Stabilisatorröhren StR 100/60, StR 125/60, StR 150/60 653
Erklärung der Typenbezeichnungen für Gasentladungsröhren 654

T

Tarnick, U.

f_T-Messungen an Transistoren 489
Praktische Messung der Leistungsverstärkung von Transistoren 694

Tewes, A.

Zweckmäßigkeit bei der Transistorisierung des TV-Empfängers 7
Transistoren nach dem Overlay-Prinzip 73
Volltransistorisierte Stereoanlagen 115
Neue Halbleiterbauelemente 339

Thiele, K., und Bellmann, V.

Ein transistorisiertes elektronisch stabilisiertes Miniatur-Hochspannungsgerät 472

Tiersch, R., und Gericke, R.

PERT – Hilfe in Forschung und Entwicklung 707, 739

W

Walrud

Stereodecoder mit interessanten Schaltungseinzelheiten 426
Anzeige hochfrequenter Stereosendungen 616

Walther, K., und Wendt, M. O.

Elektrische Eigenschaften von Dünnschichttransistoren 552, 583

Wass

Internationale Tagung der Elektrotechniker
11. ITE (bisher Weimartagung) 4

Weber, Horst

Bestimmung von Widerständen durch Strom- und Spannungsmessungen 542

Wendt, M. O., und Walther, K.

Elektrische Eigenschaften von Dünnschichttransistoren 552, 583

Weissbach, Günther H.-J.

Der Stimmgabeloszillator – ein einfaches Frequenznormal für den NF-Praktiker 364

Weissbach, Günther, und Günther, Kurt

Differenzverstärker 421

Wiechert, Klaus

Empfangsverbesserung durch das Antennen-Diversity-Verfahren 678

Wilde, Ernst, und Hoffmann, Heinz

Die Elektronik für ein Kleinmassenspektrometer 714, 747

Wipper, Walter

Neue Berufsprofilierung des Seefunkoffiziers 131

Wirth, Günter

Ein transistorstabilisiertes regelbares Netzgerät 220

Wobst, J., und Kahle, W.

Die Auswirkungen der Systemeigenschaften von NTSC, SECAM und PAL auf die Betriebsbedingungen des Farbfernsehens . . 547

Z

Zahnert, K.

Rückführungen in Zählern mit bistabilen Multivibratoren . . . 55

Ziegler, Horst

Hinweise zum Selbstbau eines Transistor-Tonbandgerätes . . . 313

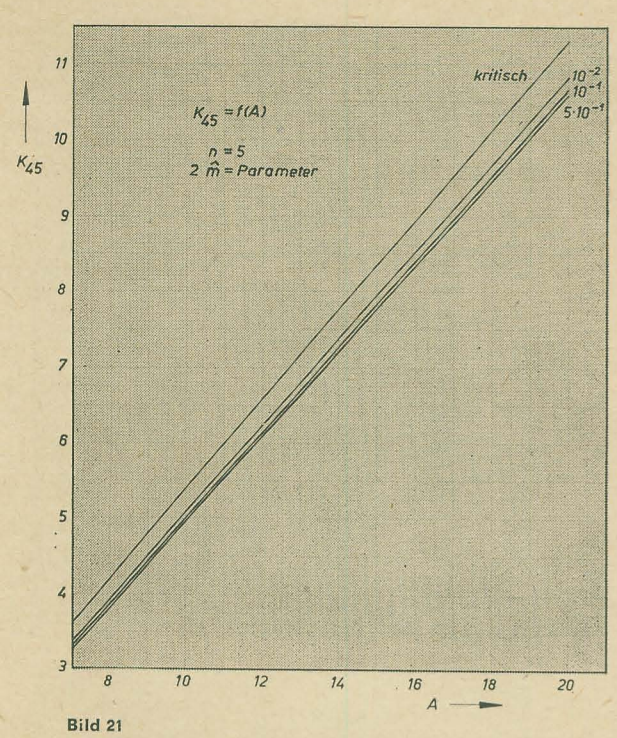


Bild 21

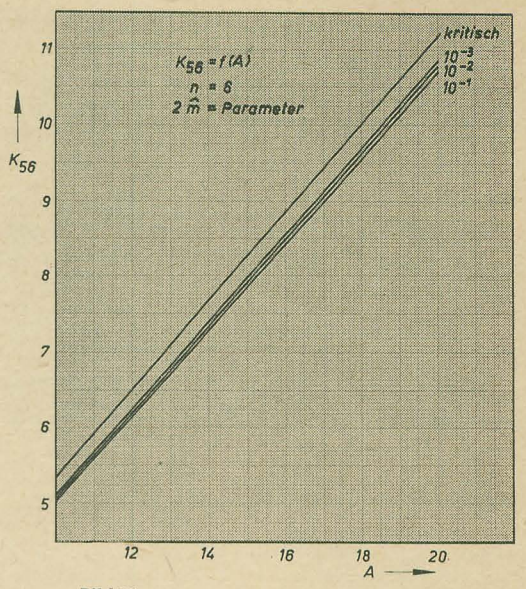


Bild 26

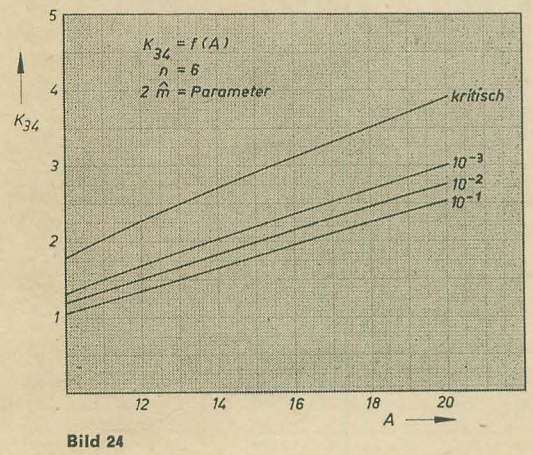


Bild 24

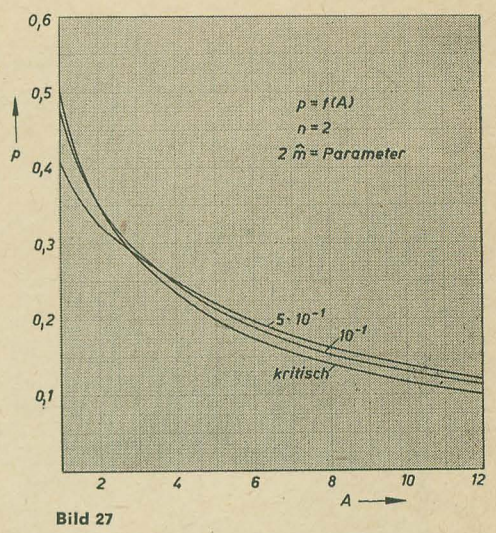


Bild 27

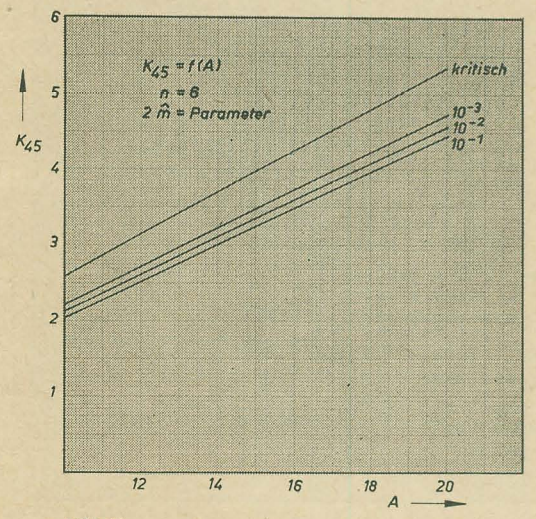


Bild 25

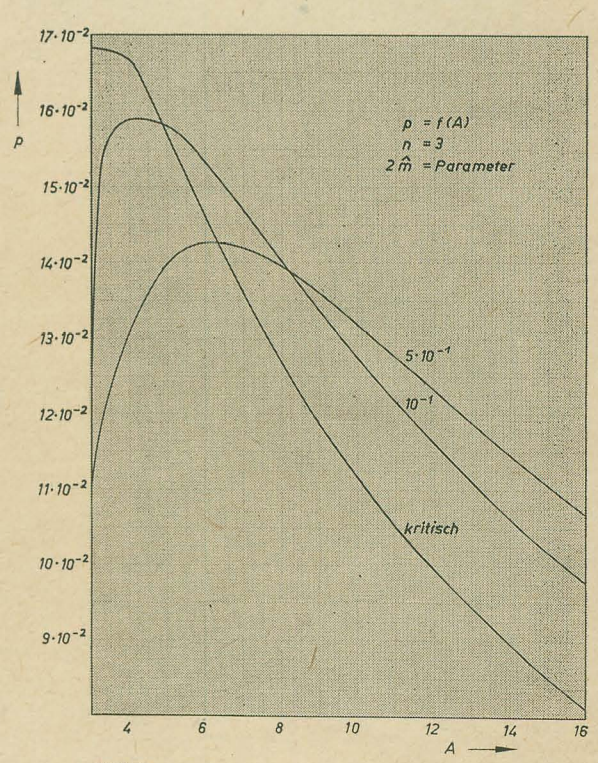


Bild 28

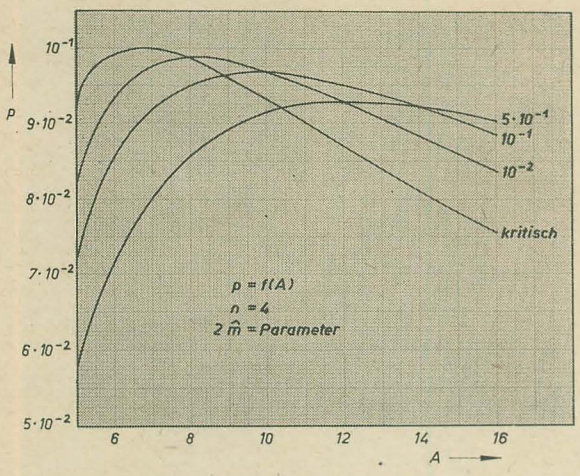


Bild 29

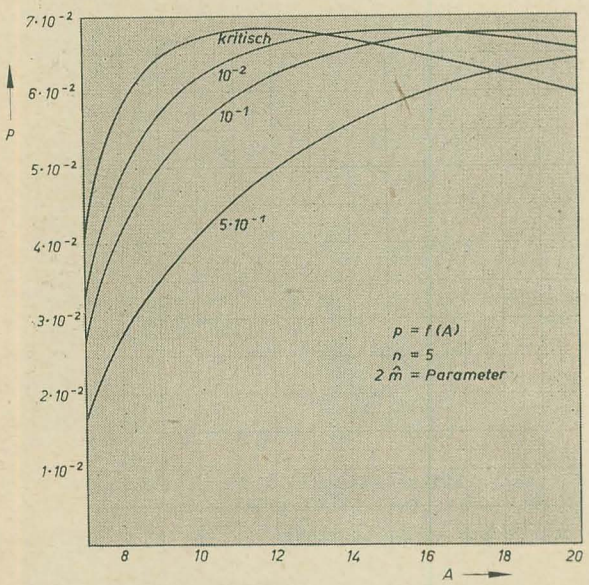


Bild 30

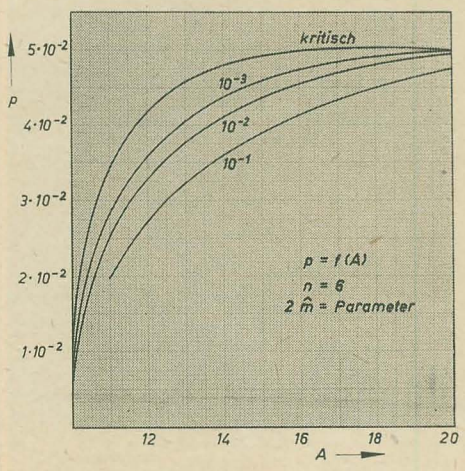


Bild 31

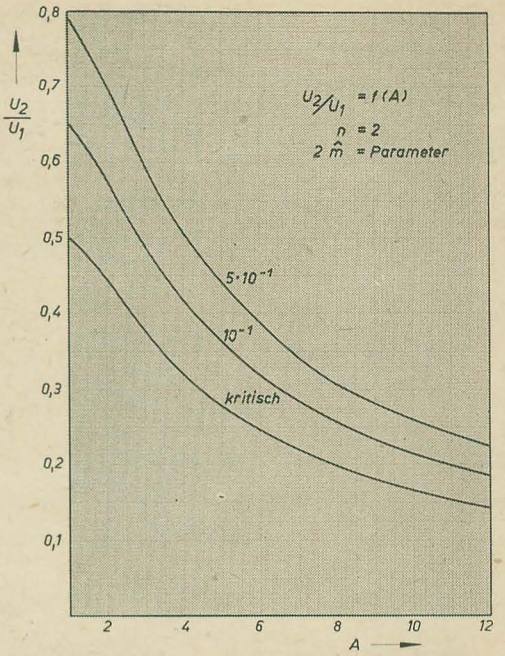


Bild 32

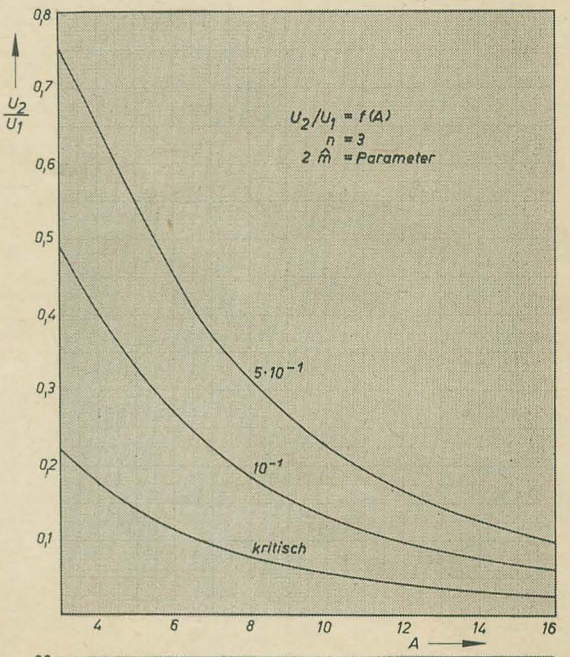


Bild 33

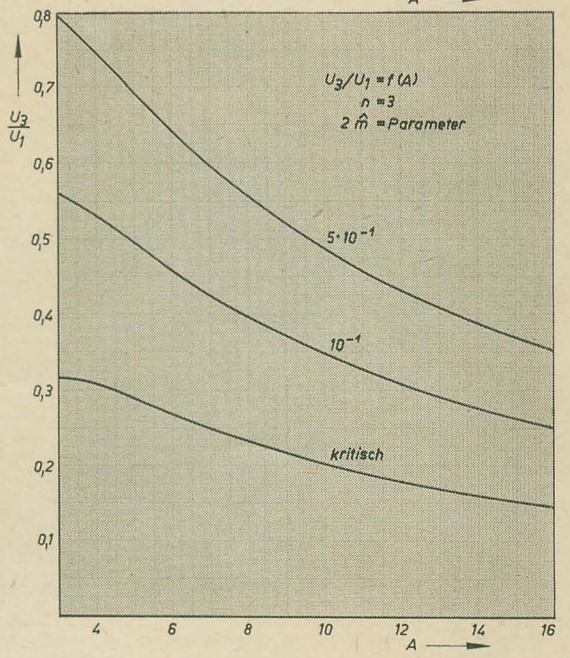


Bild 34

Übersicht über die veröffentlichten Reparaturhinweise 1965

Chassistyp	Problem/Fehler	Heft/ Seite
Fernsehgeräte		
Rubens	keine Bildsynchronisation (C_{44})	10/320
Dürer	falsche Bildfrequenz (ECL 82)	13/401
Cranach	unstabile Zeilensynchronisation (R_{133}, C_{104})	11/350
	keine Helligkeit, DY 86 glüht stark (Bildröhre)	12/380
Favorit	schwache Hochspannung (oxydierte Kontakte der DY 86)	16/502
Patriot (Rafena)	zeitweilig keine Synchronisation (kalte Lötstelle an R_{403}), Bildhöhe zu groß, keine Bildlinearität (R_{510})	10/320
	keine Bildablenkung (C_{410})	11/350
	Bild verrauscht (C_{121})	15/477
	kein Bild und Ton (R_{309})	17/529
	Prasseln im Ton (Tr_{502})	21/658
70°-Geräte (Rafena)	Ausfall des Schwungradkreises (Erhöhung der Induktivität)	3/82
Record 2	aussetzen und unempfindlich (C_{327})	15/478
Record 4	schwache Helligkeit (Funkenstrecke)	13/402
Start	Änderung des Bildausgangstrafos (Trafo von Turnier)	3/81
	Ton leise und verbrummt (C_{211})	3/81
	Ton im Bild (DY 86)	11/349
	Bild verrauscht (R_{306})	12/380
	Helligkeit reagiert wie bei schwacher Hochspannung (Bildröhre)	13/402
	Bildhöhe und -linearität zittern (C_{509})	14/433
	Übersteuerung (C_{123})	14/434
	Bild verrauscht, kein Ton (kalte Lötstelle am Trennblech im Kanalwähler)	14/434
	Erhöhung der Empfindlichkeit (Stadion-Tuner)	16/502
	Katodenkondensator der Tonendröhre explodiert (PL 84)	17/529
	Zeilenamplitude flackert (C_{608})	21/658
	keine Bildablenkung (PL 84, R_{522})	22/690
	Sprühen im Bild (DY 86)	23/722
Start 2	eingeschnürtes Raster (C_1/C_3)	19/598
Standard	Bildablenkung setzt aus (R_{517})	8/242
	zeitweiliges Krachen und Kratzen im Ton (C_{213}), nachlassende Leistung (kalte Lötstelle an C_{114}), falsche Bildfrequenz (R_{509}), horizontaler breiter Balken im Bild (PCF 82)	15/478
Stadion	Änderung der elektronischen Schienenspannungsstabilisierung bei vertikalem Amplitudenschwund (R_{19} an Pkt + 2 legen)	3/81
	Ersatz eines alten Kanalwählers durch den neuen Typ	3/81
	Änderung der NF-Tonplatte (PC 96 entfällt)	4/128
	Dunkeltastung defekt (C_{15})	7/210
	Zeilenamplitude zu groß (R_{55}), unempfindlich (R_{320}), Kontrast regelt nicht (R_{54})	8/241
	Nachleuchtpunkt (kalte Lötstelle an R_{503})	8/242
	Ausfall von R_{320}, 27 kΩ 0,125 W im Kanalwähler (0,25-W-Typ verwenden)	11/350
	Kontrast regelt nicht (C_{29}, PCL 84)	13/402
	Dröhnen, Knacken, Pfeifen, Verzerren (C_{216})	14/433
	Keine Hochspannung (R_{42})	14/434
	zeitweiliges Brummen im Ton (C_4/C_{12})	15/477
	von der Bildfrequenz abhängiges Knarren im Ton (kalte Lötstelle am Ausgangstrafo)	15/477
	Bild ist flau (C_{436})	15/478
	Bildamplitude zu gering (C_{16})	19/597
	Bild schwach und verrauscht (C_{59})	19/597
	kurze Spratzer im Bild, Prasseln im Ton (Überschläge Boosterspannung-Varistor)	22/689
	keine Helligkeit, ECC 82 vom AS glüht sehr stark (Kurzschluß Boosterspannung–R_{65})	22/689
	keine Zeilensynchronisation (Prüfung des Phasenvergleiches)	22/689
	Brummen im Ton (falscher Erdpunkt am Bedienungsblock)	22/690
	keine Synchronisation (R_{530})	23/722
Stadion 4 R	Kurzbeschreibung	4/128
Turnier	Schaltungsänderung der Vertikalendstufe (Gl_1 entfällt)	4/128 23/722
	R_9 wird heiß (zeitweiliger Schluß an R_{314})	8/242
	Bildbreite zu gering (R_{23})	13/402
	untere Bildkante klappt nach oben (R_{705})	15/477
	Bildhöhe zu gering, schlechte Bildlinearität (R_{21})	22/690
Turnier 12	Verhinderung von Einschwingstreifen (Dr_{402})	3/81
	Zeilengenerator arbeitet nicht (Sp_{651})	7/210
	unstabile Zeilensynchronisation (R_{52}), Kontrast regelt nicht (R_{56}), Bildablenkung setzt aus (R_{701})	8/242
	Bildrückläufe (Gr_2)	22/689
Turnier 6	Bild verzieht sich (Dr_{501}, C_{38})	7/210
Turnier 116 V	Kurzbeschreibung	4/128
Iris 17 B	Bildhöheschwankungen (R_{79} und Kabel)	13/402
Patriot (Staßfurt)	kein Ton (Ausgangstrafo)	3/82
	zeitweilig blasses Bild (L_{19})	8/242
	sprunghafte Veränderung der Bildhöhe (Ablenksystem)	11/350
43 TG 501 A	Zusammenklappen der Bildamplitude (C_{507})	3/81

Chassistyp	Problem/Fehler	Heft/ Seite
	nur schmaler, vertikaler Bildausschnitt bei vollem Raster (R_{607}, kalte Lötstelle an C_{113})	6/178
Marion	kein Bild, Ton verstummt, sobald Helligkeit einsetzt (R_{121})	15/477
Sibylle II	Heizfadenbruch der PCF 82 auf dem Tuner (Überbrückung des Heißleiters)	15/477
Sibylle III	mangelhafte Zeilensynchronisation ($C_{607\,a}$)	22/689
Alex	heller Streifen am oberen Bildrand (Bildausgangstrafo), Standardfehler (C_{88})	12/380
Astra	labile Zeilensynchronisation (C_{208})	11/350
	falsche Zeilenfrequenz (C_{211})	19/597
	keine Hochspannung (C_{210})	19/597
	kein Bild, kein Ton (R_{127})	22/689
Narziß	Zucken der Bildamplitude (C_{110})	14/434
	schwache Helligkeit, Bild schwach und verbrummt (PABC 80)	14/434
Lotos	kurzzeitige Zeilenverschiebungen (Kanalwählerkontakte)	3/81
	Kontrast regelt nicht (R_{433}, C_{427}, R_{431})	15/477
	Bild zu groß (NZ 01)	15/477
	mangelhafte Zeilensynchronisation (C_{302})	22/689
AT 505–066	falsche Bildfrequenz (Kipptrafo)	7/210
AT 403–566	keine Synchronisation (C_{52})	22/689
AT 403–666	falsche Bildfrequenz (R_{72})	16/502
AT 403	zeitweilig kein Bild (Videodiode)	11/350
	Bildablenkung zu gering (Bildausgangstrafo)	15/477
Start (UdSSR)	Berichtigung des Schaltbildes aus radio und fernsehen 3 (1959), H. 6, S. 187	23/722
Allgemein	Bildbreite zu gering (Heizfaden der PY 81)	3/82
	TV-Empfänger-Abgleich: 1. Grundsätzliches	4/127
	2. Abgleich des Kanalwählers	5/159
	3. Abgleich der Abstimmautomatik und des Bild-ZF-Verstärkers	6/177
	4. Abgleich des Bild-ZF-Verstärkers (Fortsetzung)	7/209
	5. Überprüfung der Gesamtdurchlaßkurve, Abgleich des Tonteiles	8/241
	6. Abgleich des Tonteils (Fortsetzung), Abgleich des UKW-Teils	10/319
	Neueinstellung der Boosterspannung nach Ausfall der DY 86	11/350
	korrosionsempfindliche Hochspannungsclips (Ersatzvorschläge)	12/380
	Zusatzheizung für verbrauchte Bildröhren	13/401
	ein praktischer Zwischensockel	14/433
	zwei Fernsehgeräte an einer Antenne	17/529
	die Tücken einer Lötperle (in der Fassung einer PL 84)	23/722
Heimbandgeräte		
BG 26–1	löscht nicht, nimmt nicht auf ($S_{3/17}$)	6/178
	löscht nicht (C_{126})	17/529

Chassistyp	Problem/Fehler	Heft/ Seite
Rundfunkgeräte		
Transistor-Super 57/69 TT	Abgleichanweisung	3/82
Stern 4	Sicherung schlägt durch (kalte Lötstelle an R 50)	4/128
	Änderungen (Endstufenbestückung, C_{34})	6/178
	leise und verzerrt (C_{40})	14/433
T 100	Änderung der Endstufenbestückung	6/178
A 100–4	Änderung der NF-Stufe und BF III	6/178
Transistor-Koffergerät (Tesla)	Übersteuerung bei Ortssenderempfang (Widerstandsänderung)	3/81
Erfurt 2	unempfindlich auf AM (C_{48}, C_{91})	3/82
Varna 473	Aussetzfehler (UCL 82)	15/478
Dominante A 122	Geringe Empfindlichkeit auf UKW (kalte Lötstelle an Tr_{301})	17/350
Transistor-Reflexempfänger (Japan)	Schaltbild und Reparaturbericht	10/320 17/530
Allgemein	Abgleich des ZF-Saugkreises ohne Prüfsender	12/380
	Brummen in Gegentaktstufen (Überprüfung mit Multivibrator)	16/502
	Der Transistorempfänger, Prüfen-Abgleich-Reparatur:	
	1. allgemeine Prüfung des Transistorempfängers	19/595
	2. Vorprüfung, Prüfgang	20/625
	3. Prüfen von Transistoren	23/719
	4. Messen von Transistoren	24/755
Industriemitteilungen		
	Bestellung von Widerständen (unter 4500 Stück nur beim VK-Potsdam)	11/350
	Der neue Standard TGL 4615 (Widerstände)	12/397 16/501 19/598
	Kennzeichnungsschlüssel für Halbleiter des VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O	12/380
	unterschiedliche Zeilentransformatoren für Standardgeräte des VEB Fernsehgerätewerke Staßfurt	13/401
	Schlüssel für das Herstellungsdatum der Telam- und Tesla-Röhren	17/529
	Taschensuper Bambino, Rundfunk-Heimempfänger „Melodia" Typ M 10-C, Taschen-Transistorempfänger „Kosmos"	21/655 –658
Allgemeines		
	Übersicht über die veröffentlichten Reparaturhinweise 1964	1/31
	Reparaturanleitung für gedruckte Schaltung	2/63
	Universelle Verwendbarkeit eines Multivibrators	5/160
	fehlerhafte Koppelkondensatoren	11/349
	Drucktastenausfall (Weiterverwendung abgebrochener Federn)	11/349
	Fragen zur Garantieabwicklung bei Widerstandsausfall (Leserzuschrift)	12/380
	Rauschtestgerät für Transistoren	17/530
	kleine Kniffe zur Klangverbesserung	19/598

Spannungskonstanthalter für Gleichspannung

Schlechter Fernsehempfang ist oft auf schlechte Netzverhältnisse zurückzuführen. In solchen Fällen wird die Stabilisierung der Netzspannung empfohlen. Während zur Spannungsstabilisierung für Wechselspannung ein ausreichendes Sortiment Spannungskonstanthalter und -regler zur Verfügung steht, wird für noch vorhandene Gebiete mit Gleichstromversorgung kein äquivalentes Gerät angeboten.

Die bisher durchgeführten Behelfsmaßnahmen (Installation des dritten Leiters, 440 V, Spannungsteiler) sind energetisch unzweckmäßig und tragen nur noch zur Verschlechterung der in diesen Gebieten besonders angespannten Energielage bei.

Das nachfolgend beschriebene Gerät ist ein Erzeugnis der Fa. W. Schmiedeberg, Quedlinburg (Entwicklung unter Mitwirkung der TU Dresden). Der Spannungskonstanthalter für Gleichstrom ist ein Wechselrichter mit stufig regelbarer Ausgangsspannung. Er gestattet die „Transformation" einer Gleichspannung und erfüllt bei Gleichstromanschluß die Funktion der handelsüblichen Spannungskonstanthalter für Wechselspannung.

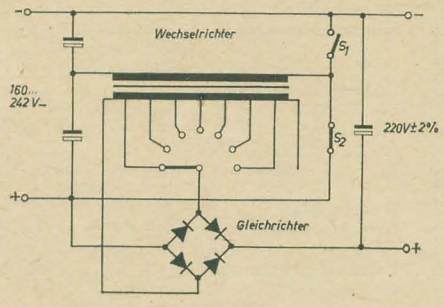


Bild 1: Prinzipschaltbild des Gleichspannungskonstanthalters

Aufbau und Wirkungsweise

Die Netzspannung wird in einem Leistungszerhacker in eine Mäanderspannung umgeformt, transformiert und wieder gleichgerichtet zur Netzspannung addiert. Die Prinzipschaltung zeigt Bild 1. Als Zerhackerschaltung wird eine Brückenschaltung verwendet. Die Schalter S_1 und S_2 bestehen z. Z. aus je fünf in Reihe geschalteten Leistungstransistoren (Bild 2). Auf den Transformator aufgebrachte Hilfswicklungen steuern die Transistoren und schalten somit die Schalter S_1 und S_2 mit einer Frequenz von etwa 1 kHz periodisch um. Zum Anschwingen bedarf das System einer Starthilfe, die in Form eines Strom-

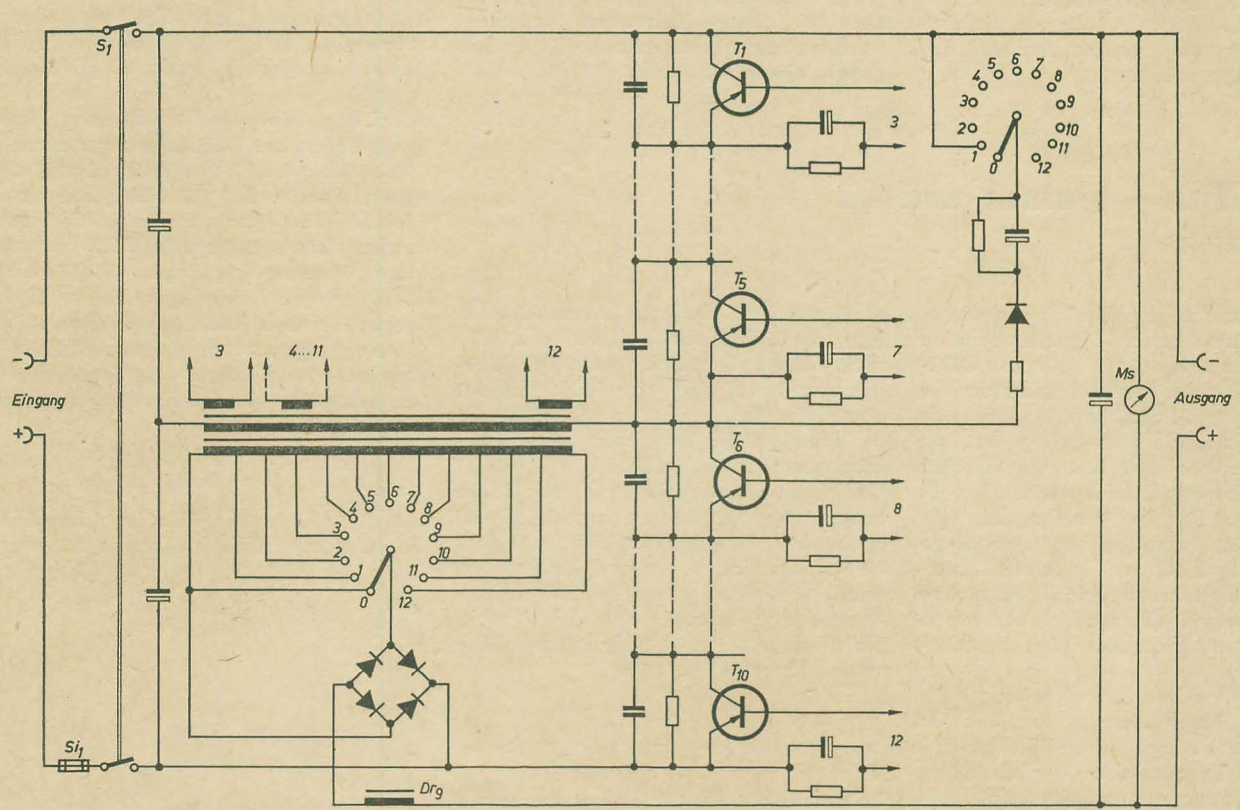


Bild 2: Schaltung des Gleichspannungskonstanthalters (Ausgänge der Gleichrichterbrücke sind vertauscht)

Bild 3: Geräteansicht von oben

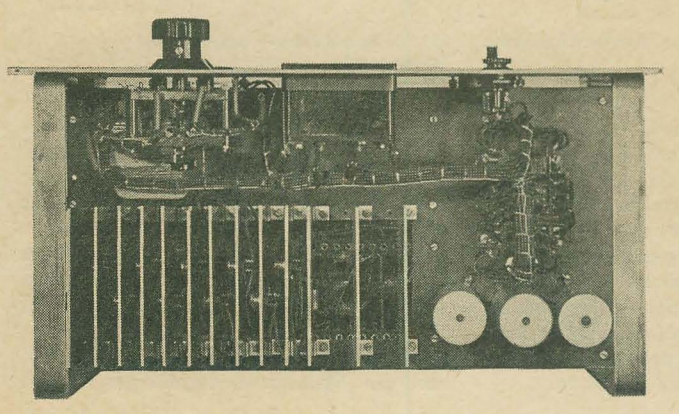
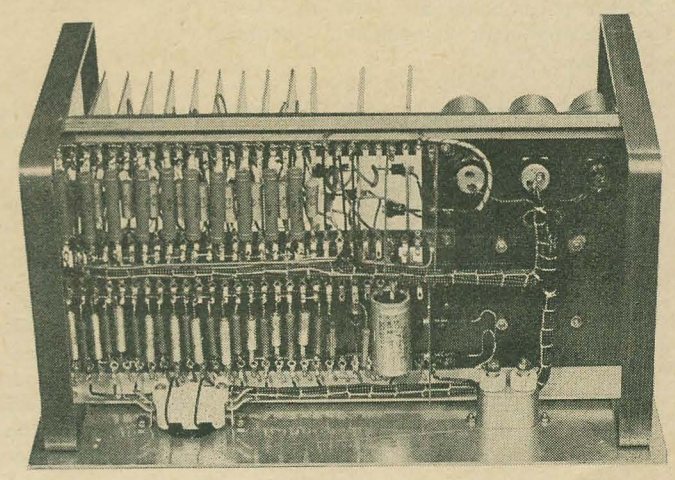


Bild 4: Geräteansicht von unten



impulses beim Einschalten des Gerätes in den Transformator eingeleitet wird. Die Ausgangsspannung des Zerhackertrafos ist stufenweise einstellbar.

Bedienung

Der Spannungskonstanthalter darf nur am Gleichstromnetz betrieben werden. Die maximal zulässige Eingangsspannung (Netzspannung) beträgt 242 V.
Zur Inbetriebnahme wird der Netzschalter eingeschaltet, womit die Netzspannung direkt an den Ausgang gelegt wird. Zeigt das eingebaute Meßinstrument Unterspannung, so kann die Ausgangsspannung durch Verstellen des Stufenschalters auf 220 V erhöht werden. Dabei wird beim Übergang von Stellung 0 in Stellung 1 der eingebaute Wechselrichter in Tätigkeit gesetzt.
Ebenso kann bei Anteigen der Netzspannung während des Betriebes die Ausgangsspannung durch Zurückschalten des Stufenschalters vermindert werden.
Bei Überlastung des Gerätes schaltet sich der Wechselrichter selbsttätig ein, wodurch die Ausgangsspannung auf den Wert der Netzspannung abfällt.

Um den Wechselrichter erneut in Betrieb zu nehmen, ist der Stufenschalter in die Stellung 0 zu bringen und von hier ausgehend der Sollwert der Ausgangsspannung einzustellen.

Vorläufige technische Daten

Eingangsspannung U_e	160···242 V
Ausgangsspannung U_a:	stufig einstellbar in Schritten von 5 V auf 220 V ± 2%
Leerlaufverlustleistung bei U_e = 220 V:	< 8 VA
Belastbarkeit bei U_a = 220 V U_e = 175···242 V:	$I_{a,max}$ = 1,3 A $P_{a,max}$ = 285 W
Wirkungsgrad:	~ 0,9
Brummspannung:	< 200 mV
zulässige Umgebungstemperatur:	0···35 °C

Das Gerät kann auch für andere Ausgangs- und Eingangsspannungen sowie auch für andere Leistungen ausgelegt werden. Damit kann es auch für andere Zwecke eingesetzt werden.

OIRT-Ton – einmal anders

Dipl.-Ing. G. KURZ

Mit dem Ausbau der Fernsehsendernetze in den benachbarten Volksdemokratien wird der Empfang eines nach der OIRT-Norm arbeitenden Fernsehsenders auch in den östlichen und südlichen Randgebieten der DDR möglich. Oft gelingt es, mit einem handelsüblichen Fernsehempfänger bei ausreichender Empfangsfeldstärke ein brauchbares Bild zu empfangen. Zum Empfang des Tones benötigt man einen Zusatz. Bauanleitungen für solche Zusatzgeräte sind schon mehrfach erschienen [1] [2]. Hier soll ein von der bisherigen Konzeption abweichender Weg beschrieben werden.
Gleichzeitig möchte ich aber auch die Fernsehempfängerindustrie ansprechen: Warum gibt es noch keine OIRT-Ton-Zusatzgeräte? Es wäre doch möglich, einen einfachen Zusatz zu entwickeln und organisch in einem gewissen Prozentsatz der Geräte einzubauen, die dann als Zweinormenempfänger angeboten werden könnten.

Prinzipielle Möglichkeiten des OIRT-Tonempfanges

Es sollen die bisher bekannten Möglichkeiten erläutert und ihre Vor- und Nachteile gegeneinander abgewogen werden.

1. Umsetzung der bei OIRT-Empfang entstehenden DF 6,5 MHz auf 5,5 MHz

Bei diesem Verfahren, das den bisher veröffentlichten Bauanleitungen zugrunde liegt, wird die bei der Demodulation der Zwischenfrequenz entstehende Differenzfrequenz (Intercarrierverfahren) ausgenutzt. Bei OIRT-Empfang ist sie 6,5 MHz. Man führt diese Differenzfrequenz (DF) einer Mischstufe zu. Mit einer Oszillatorfrequenz von 1 oder 12 MHz [1] entsteht eine Zwischenfrequenz von 5,5 MHz, die im üblichen DF-Verstärker weiter verarbeitet werden kann (Bild 1).
Der Hauptvorteil dieses Verfahrens ist die Anwendung des Intercarrierprinzips. Bei genügender Frequenzkonstanz des 1- oder 12-MHz-Oszillators ist der Tonempfang relativ unabhängig von der Feinabstimmung des HF-Tuners.
Das Verfahren hat aber auch einige schwerwiegende Nachteile:

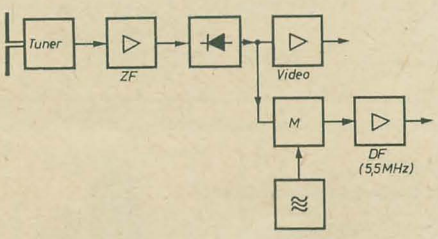


Bild 1: Blockschaltbild der 6,5-MHz-Umsetzung auf übliche DF 5,5 MHz

a) Es besteht evtl. die Gefahr, daß der 1-MHz-Oszillator in den Videoverstärker einstreut, was zu Bildstörungen führen würde. Durch sorgfältiges Abschirmen des Oszillators oder durch einen 12-MHz-Oszillator kann Abhilfe geschaffen werden.
b) Beim Einbau in einen vorhandenen Fernsehempfänger ist der Auskoppelkreis für die Differenzfrequenz so zu ändern, daß er für 5,5 und 6,5 MHz brauchbar ist, er ist also breitbandig zu gestalten.

c) Die in unseren handelsüblichen Fernsehempfängern entstehende DF-Spannung bei 6,5 MHz kann unter Umständen sehr klein sein. Zur Erklärung dieser Tatsache dient die ZF-Durchlaßkurve beispielsweise des Standardfernsehempfängers im Bild 2 (nach [3]). Der Bildträger eines OIRT-Senders sei optimal auf 38,9 MHz abgestimmt. Dabei ergibt sich die Tonzwischenfrequenz zu 32,4 MHz (bei CCIR bekanntlich 33,4 MHz).
Infolge der Durchlaßkurve (Bild 2) wird die Tonträgerspannung um etwa 24 dB gegenüber dem Bildträger gedämpft. Bei CCIR beträgt die Dämpfung des Tonträgers nur etwa 14 dB gegenüber dem Bildträger. Bei OIRT-Empfang entsteht also bereits eine um mindestens 10 dB kleinere DF-Spannung. Hinzu kommt, daß die Mischstufe des Zusatzgerätes (vergl. Bild 1) für die beiden auftretenden Frequenzen unterschiedliche Verstärkung aufweist. Bei 5,5 MHz arbeitet sie als reiner Verstärker, während sie für 6,5 MHz als Mischer wirkt. Bekanntlich ist aber die Mischverstärkung der üblichen Röhrenmischstufen bedeutend kleiner als die Geradeausverstärkung (etwa 10 dB Unterschied).
Wird nun, wie beim Fernempfang allgemein üblich, der Bildträger auf maximale Verstärkung im ZF-Verstärker abgestimmt (beispielsweise auf 38,4 MHz), so kommt der OIRT-Tonträger in den Bereich der Nachbarkanalbildfalle des für CCIR-Empfang abgeglichenen Empfängers (31,9 MHz). Der Tonträger wird dann bis zu 60 dB gegenüber dem Bildträger gedämpft. Der Tonempfang schwach einfallender OIRT-Sender ist nach dieser Methode also unmöglich, wenn die ZF-Durchlaßkurve unverändert bleibt.

2. Paralleltonempfang mit separatem ZF-Verstärker

Um die relativ große Dämpfung des OIRT-Tonträgers im ZF-Verstärker zu umgehen,

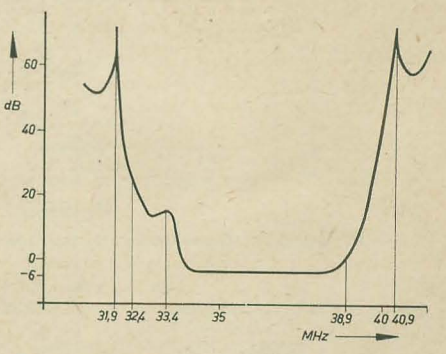


Bild 2: Durchlaßkurve des Standardfernsehempfängers (nach [3])

wird die OIRT-Ton-ZF gleich hinter der Mischstufe (am Ausgang des HF-Tuners) ausgekoppelt. Hier ist bekanntlich die Nachbarbildfalle noch nicht wirksam, so daß die Ton-ZF-Spannung gegenüber dem Bildträger nur unwesentlich gedämpft ist. Man führt die Ton-ZF von 32,4 MHz einem separaten ZF-Verstärker und Demodulator zu (Bild 3).
Nach diesem Prinzip arbeiten im allgemeinen die Mehrnormenempfänger für die

französische und belgische Fernsehnorm [4] [5]. Der Tonträger ist in diesem Fall amplitudenmoduliert, so daß der Mehraufwand eines zusätzlichen ZF-Verstärkers und Demodulators gerechtfertigt ist.

Für den OIRT-Tonempfang ist der große Aufwand aber ungerechtfertigt. Ein weiterer Nachteil ist, daß Frequenzverwerfungen des HF-Oszillators die Ton-ZF verändern und damit zur Verzerrung im Tonteil führen (prinzipieller Nachteil des Paralleltonempfangs, der zum Intercarrierverfahren führte). Durch automatische Frequenzregelung des HF-Oszillators (wie sie beispielsweise im Fernsehempfänger „Stadion" enthalten ist) kann dieser Nachteil vermieden werden.

Da der separate ZF-Verstärker für 32,4 MHz ausgelegt ist, kann aber bei Fernempfang nicht mit maximaler Bildträgerverstärkung gleichzeitig der Ton empfangen werden. Eine andere Möglichkeit besteht in der Nachstimmung des Paralleltон-ZF-Verstärkers. Um die unpraktischen mechanischen Abstimmglieder, die bei der Vielzahl der Kreise auch recht groß werden, zu vermeiden, können beispielsweise Kapazitätsdioden eingesetzt werden (ähnlich wie in [5] beschrieben). Der Aufwand wird damit aber immer größer.

3. Paralleltonempfang mit zweiter Mischstufe

Bei dieser Methode wird der Vorteil des Paralleltonempfängers (keine Dämpfung des OIRT-Tonträgers gegenüber dem Bildträger im ZF-Verstärker) mit geringerem Aufwand erreicht. Die OIRT-Ton-ZF wird hinter der Mischstufe wieder ausgekoppelt und in einer zweiten Mischstufe auf 5,5 MHz herabgemischt (Bild 4). Diese Spannung wird dem im Gerät vorhandenen DF-Verstärker zugeführt und von diesem in bekannter Weise verstärkt und demoduliert. Durch Frequenznachstimmung des Oszillators der zweiten Mischstufe kann jede auftretende Frequenzabweichung (sei es die Drift der Oszillatoren oder die absichtliche Verstimmung des Tuners) ausgeglichen werden. Der Aufwand dieses Verfahrens ist vergleichbar oder nur wenig größer als bei der unter 1. genannten Möglichkeit.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch eine Variante dieser Methode angegeben [6]. Nach Bild 5 wird die OIRT-Ton-ZF von 32,4 MHz in einer zweiten Mischstufe auf 33,4 MHz transponiert und dem ZF-Verstärker an geeigneter Stelle wieder zugeführt. Dabei muß aber vermieden werden, daß Teile des Bildträgers, die ebenfalls um 1 MHz versetzt entstehen können, wieder in den ZF-Verstärker eingekoppelt werden. Wegen der auftretenden Verkopplungen im ZF-Bereich ist diese Schaltung nicht besonders für den Amateur geeignet.

OIRT-Tonzusatz mit zweiter Mischstufe

Zur Erprobung des zuletzt genannten Verfahrens wurde eine Versuchsschaltung aufgebaut (Bild 6). Die Mischstufe ist mit einer ECH 81 bestückt. Die OIRT-Ton-ZF wird am Gitter der ersten ZF-Verstärkerröhre über eine kleine Kapazität ausgekoppelt. Der ZF-Auskopplungskreis ist

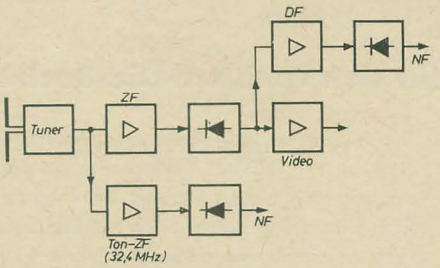


Bild 3: Paralleltonempfang mit separatem ZF-Verstärker

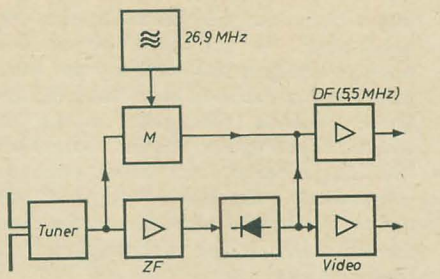


Bild 4: Paralleltonempfang mit zweiter Mischstufe

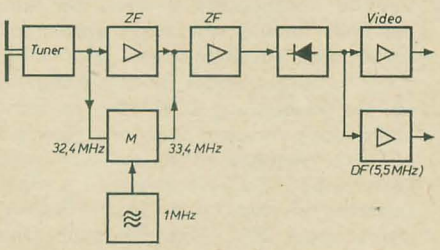


Bild 5: OIRT-Tonempfang nach [6]

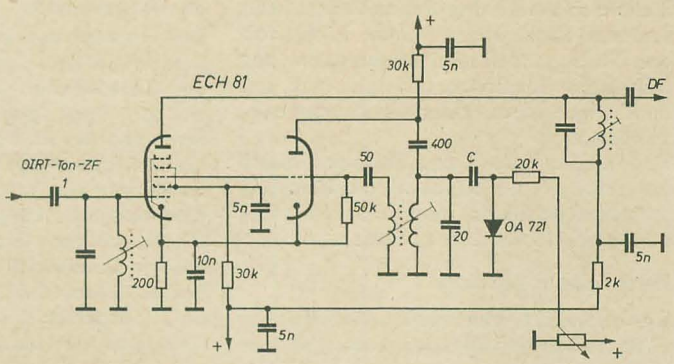


Bild 6: Schaltbild einer OIRT-Ton-Mischstufe

auf etwa 32,4 MHz abgestimmt. Die Kapazität des Zuführungskabels zur Mischstufe wird zweckmäßigerweise mit in diesen Kreis eingestimmt. Der Kreis soll breitbandig sein, damit auch bei größeren Frequenzabweichungen von der Soll-ZF 32,4 MHz noch genügend Spannung ausgekoppelt wird. Da der Auskoppelkreis nur lose an den ZF-Verstärker angekoppelt ist, beeinflußt er die Gesamtdurchlaßkurve nur im Bereich seiner Resonanzfrequenz. Er wirkt wie eine „Falle". Diese Wirkung ist nicht nachteilig, solange der Kreis nicht in der Nähe der CCIR-Ton-ZF (33,4 MHz) liegt. Liegt der Kreis unterhalb von 32,4 MHz, so unterstützt er gleichzeitig sogar noch die Wirkung der Nachbarbildfalle (31,9 MHz).

Die Mischung erfolgt multiplikativ. Die Oszillatorfrequenz muß 32,4 MHz ± 5,5 MHz sein. Von den beiden möglichen Frequenzen ist die größere (37,9 MHz) ungeeignet, da sie bei eventuellem Einstreuen in den ZF-Verstärker im Bild eine 1-MHz-Störung verursachen würde (ähnlich der bereits unter 1. erwähnten Störung). Die Oszillatorfrequenz ist daher 26,9 MHz. Zur Frequenznachstimmung des Oszillators wird hier die Stromflußwinkelsteuerung des Kondensators C mit der in Durchlaßrichtung betriebenen Diode OA 721 benutzt. Natürlich sind auch Kapazitätsdioden oder mechanische Nachstimmglieder geeignet. Die hier benutzte Anordnung ist relativ billig und trotzdem praktisch, da die Nachstimmung über eine unkritische Verbindungsleitung erfolgt. Der Nachstimmbereich liegt zwischen 26,4 und 27,2 MHz.

Der Anodenkreis der Mischstufe ist auf 5,5 MHz abgestimmt. Über eine Koppelkapazität wird dieser Kreis an den DF-Verstärker angeschlossen.

Mit der Schaltung nach Bild 6 wurden mit einem Fernsehempfänger „Stadion" Tonempfangsversuche durchgeführt. Der im Kanal 12 einfallende ČSSR-Fernsehsender erzeugte ein stark verrauschtes Bild (Zimmerantenne). Bei entsprechender Abstimmung der zweiten Mischstufe war auch Tonempfang möglich. Je nach Abstimmung des Empfängers (die HF-Oszillatorautomatik war abgeschaltet) ergab sich bei entsprechender Nachstimmung der zweiten Mischstufe ein guter bzw. leicht verrauschter Tonempfang.

Die hier vorgestellte Schaltung diente lediglich zur Erprobung des Prinzips. Sie stellt noch keine optimale Dimensionierung dar. Ein Nachteil dieser Schaltung ist, daß die zweite Mischstufe jeweils nachgestimmt werden muß. Ohne großen Aufwand läßt sich jedoch eine automatische Frequenzregelung einbauen, wenn beispielsweise der DF-Diskriminator zur Bildung der Regelspannung benutzt wird. Natürlich ist der Fangbereich dieser Anordnung relativ klein. Dieser Beitrag soll aber nicht alle Fragen bis in die Einzelheiten klären, sondern als Anregung dienen.

Literatur

[1] Adaptergeräte für zweite Fernsehnorm. Funkschau (1956), S. 813/814

[2] Fernsehempfang im Überschneidungsgebiet zweier Normen. radio und fernsehen 5 (1956), H. 24, S. 744–746

[3] Standard-Fernsehempfänger Typ AB und B. radio und fernsehen 10 (1961), H. 4, S. 106 bis 110

[4] Meyer, H.: 4 Normen-Fernsehempfänger 4 N-10. Funktechnik (1959), S. 560–561

[5] Rappold, A.: Eine neuartige Mehrnormentechnik im Fernsehempfänger. Funkschau (1961), S. 437–438

[6] Auch die Industrie liefert Adapter für die OIR-Fernsehnorm. Funkschau (1957), S. 117–118

dia – automatic

Ergänzung zum Bandgerät für den Tonband-Dia-Vortrag

ERICH KUBAT

Technische Hilfsmittel erlangen bei der Vermittlung von Lehrstoffen verschiedenster Art eine immer größere Bedeutung. Tonbandgerät und Diapositivprojektion haben sich einen festen Platz gesichert. Im folgenden Beitrag wird ein Kopplungsgerät beschrieben, das durch seine einfache Bedienung, Funktionstüchtigkeit und schnelle Herstellung taktierter Magnetbänder für die Verwendung im Unterricht ebenso wie für den privaten Gebrauch geeignet ist.

Neben den bekannten Diaprojektoren der „Aspectar"-Reihe und den dazu passenden automatischen Diawechseleinrichtungen gibt es seit einiger Zeit in unseren Fachgeschäften auch den vollautomatischen Bildwerfer „Aspectomat 300" zu kaufen. Der Diawechsel wird bei allen diesen Einrichtungen durch einen Fernsteuerkontakt ausgelöst, der in den meisten Fällen von Hand betätigt wird. In vielen Anwendungsbereichen ist es erwünscht, daß zu dem Bildvortrag eine Musikuntermalung oder Erläuterung gegeben wird. Mit einem Bandgerät ist das keine Schwierigkeit. Nachteilig hierbei ist, daß bei jedem (wiederholten) Vortrag die Dias an der jeweiligen Stelle des Begleittonbandes vom Vorführenden gewechselt werden müssen. Die „Markierungspunkte" geraten dann mehr oder weniger in Vergessenheit, wobei durch einen Wechsel an einer unpassenden Stelle eine Vorführung viel an Wirksamkeit verlieren kann. Hinzu kommt noch, daß der Vortragende sehr aufmerksam das technische Geschehen verfolgen muß, um im richtigen Moment den Diawechsel auszulösen.

Eine ideale Lösung des Problems bietet sich damit an, die Steuerung des Wechselvorgangs ebenfalls durch das Magnetbandgerät vornehmen zu lassen.

Verschiedene Verfahren

Das einfachste, aber nicht unbedingt das beste Verfahren wäre das Anbringen von Kontaktfolie auf der Rückseite des Magnetbandes. An der Stelle, wo ein Diawechsel erfolgen soll, wird auf der Rückseite des Bandes eine Metallfolie (Schaltband, leitende Flüssigkeit o. ä.) von einigen Zentimetern Länge aufgeklebt. Die Länge richtet sich dabei nach der verwendeten Bandgeschwindigkeit und der notwendigen Kontaktdauer, die durch die Ansprechzeit der Wechseleinrichtung bestimmt wird.

Das Band wird über zwei gegeneinander isolierte Kontaktstifte geführt, die durch die Folie leitend verbunden werden und somit über ein Relais den Wechselvorgang auslösen. Dabei ist es gleichgültig, ob die Verbindung über zwei in Bandlaufrichtung versetzte Stifte oder über eine aus zwei gegeneinander isolierten Teilen bestehende Bandführungsrolle erfolgt. Letzteres Prinzip wird beim Projektor „Aspectomat 300" (VEB Pentacon Dresden) angewendet.

Der Nachteil des Verfahrens liegt offensichtlich in dem unbequemen Anbringen der Kontaktbahn. Wird eine Folie verwendet, trägt diese nicht gerade zur Schonung der im Bandgerät befindlichen hochwertigen Magnetköpfe bei. In engen Bandführungen kann der Bandlauf durch Klemmen oder Lösen der Folie bzw. der Gleichlauf des Gerätes durch unregelmäßige Bandwickel gestört werden usw.! Besser ist das Aufbringen einer Kontakttinte („Aspecton"). In allen Fällen ist das Anbringen der Markierungen unbequem. Einmal gesetzte Kennzeichen sind kaum zu korrigieren. Der Vorteil des Verfahrens liegt zweifellos in seiner Einfachheit.

Bessere Verfahren benutzen die mögliche Bandmagnetisierung zum Aufzeichnen irgendwelcher Steuerimpulse. So ist es zum Beispiel möglich, Steuerfrequenzen zu benutzen, die unterhalb oder innerhalb des Übertragungsbereiches des Bandgerätes liegen. Hierbei müssen aber hochwirksame Filter eingesetzt werden, die entweder nur die Steuerfrequenz übertragen oder die Steuerfrequenz aus dem übrigen Frequenzgang sperren, damit sie unhörbar bleibt und nicht störend auf die übrige Darbietung wirkt. Bei beiden Arten müssen diese Filter im Aufzeichnungs- und Wiedergabeverstärker, d. h. im Magnetbandgerät, eingebaut sein. Diese Verfahren scheiden aber durch ihren hohen Aufwand an Selektivelementen und die nicht universelle Verwendbarkeit von den weiteren Betrachtungen aus.

Eine selektive Wirkung erreicht man aber ohne besonderen Aufwand, wenn man eine andere Magnetisierungsrichtung, zum Beispiel unter 90° zur üblichen Richtung, für die Steuerimpulse wählt (Pilottonprinzip). Dazu wäre ein zweiter Magnetkopf (neben dem im Magnetbandgerät befindlichen) mit einer entsprechenden Neigung des Spaltes nötig.

Bei diesem und bei dem vorher geschilderten Verfahren ist es aber unmöglich, einmal gesetzte Impulse wieder zu

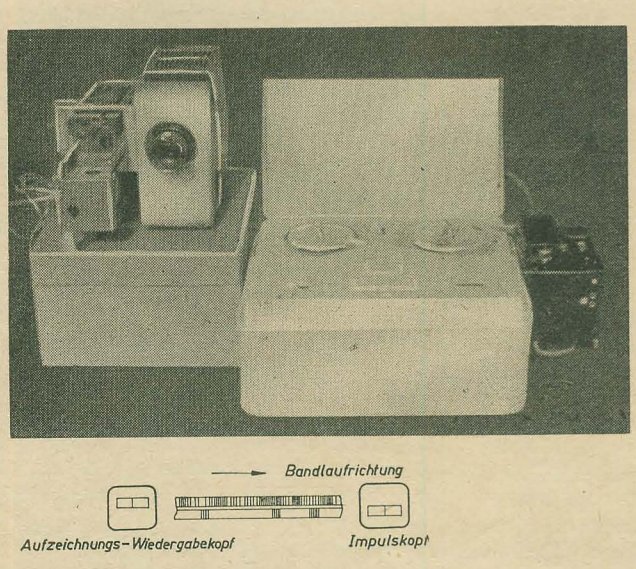


Bild 1: (oben) Heimbandgerät BG 23 (es können auch Smaragd-BG 20, KB 100 u. ä. sein) mit „dia-automatic". Links im Bild ist ein Projektor „Aspectar 150" mit automatischem Diawechselgerät sichtbar; (unten) Prinzip der Anordnung der Magnetköpfe

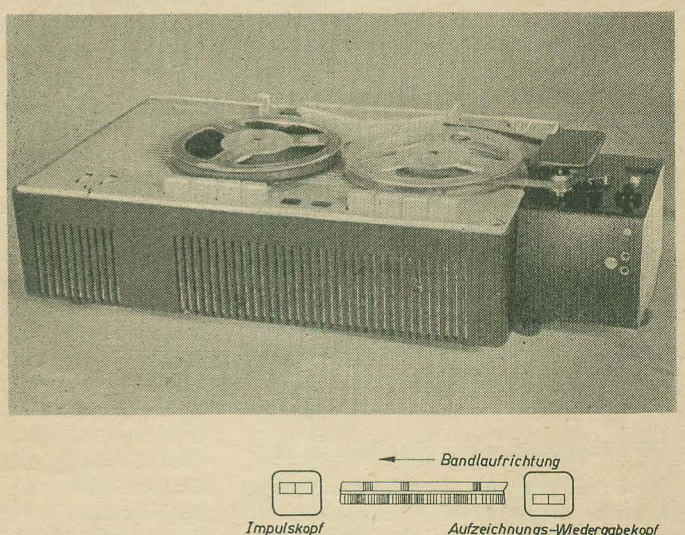


Bild 2: (oben) Heimbandgerät BG 26 mit angesetzter „dia-automatic"; (unten) die dazugehörende Anordnung der Magnetköpfe

löschen, weil dann der an dieser Stelle befindliche Text usw. auch mit vernichtet werden würde.
Am besten eignet sich deshalb ein Verfahren, bei dem die Impulse und der Begleitton auf getrennten Spuren untergebracht sind. Bei der im Heimgebrauch üblichen Halbspurtechnik ist das ohne Schwierigkeiten durchführbar. Moderne Geräte mit Viertelspurtechnik lassen sich hier natürlich besonders gut verwenden, wenn der Impulskopf für eine derartige Spurlage vorgesehen ist. Da bei uns z. Z. noch die Halbspurgeräte die dominierende Rolle spielen dürften, soll deshalb eine Einrichtung beschrieben werden, mit der es möglich ist, auf der sonst freibleibenden zweiten Halbspur Impulse für die automatische Steuerung des Diawechselvorgangs aufzuzeichnen. Die Bilder 1 und 2 erläutern die zwei grundsätzlich mit den in der DDR hergestellten Bandgerätetypen möglichen Varianten der Zusammenschaltung von Band- und Steuergerät.
Die Umkehrung der Spurlage des Aufzeichnungs-Wiedergabekopfes und des Impulskopfes kommt dadurch zustande, daß bei Geräten der BG 26-Baureihe der Bandlauf von der Bedienungsseite abgewandt verläuft. Das bedeutet eine 180°-

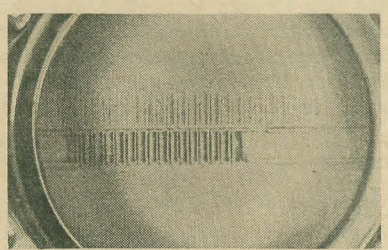


Bild 3: Sichtbar gemachte Magnetisierung eines mit zwei Halbspuren versehenen Magnetbandes. Oben ist eine mit Musik bespielte Spur zu sehen, während darunter der 100-Hz-Impuls zu erkennen ist. Links und rechts davon ist die durch die Gleichfeldlöschung hervorgerufene Magnetisierung gut zu sehen

Drehung des Bandes gegenüber dem Standardbandverlauf bei Heimbandgeräten. Andererseits ist aber dadurch die Austauschbarkeit der Bänder, die mit verschiedenen Gerätetypen aufgezeichnet wurden, auf allen Geräten gesichert. Im Bild 3 sind die Magnetisierungszustände einer normal ausgesteuerten Informationsspur und der Impulsspur sichtbar gemacht.

Funktionsprinzip

Das Zusatzgerät wird an die rechte Seite des Magnetbandgerätes angesetzt. Die rechte Seite ist deshalb am besten geeignet, weil dort keinerlei die Qualität der Information (Sprache, Musik) beeinträchtigenden Einflüsse durch das Zusatzgerät hervorgerufen werden, wie eventuell zusätzliche Frequenzmodulation, verstärkter Bandzug u. ä.!
Die Automatik enthält alle zum Betrieb notwendigen Teile und ist somit universell verwendbar, ohne daß Eingriffe in dem

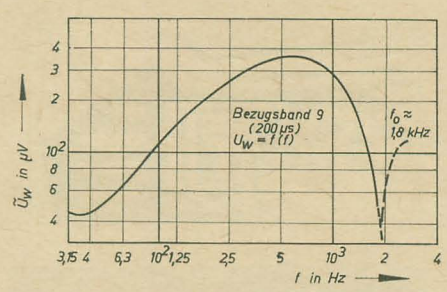


Bild 4: Leerlaufspannung des Magnetkopfes Y 1 H 1 bei der Wiedergabe des Bezugsbandes 9 (200 µs)

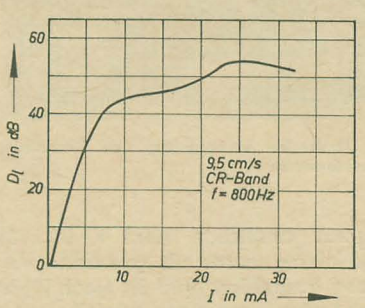


Bild 5: Erzielte Löschdämpfung mit dem Magnetkopf Y 1 H 1 als Funktion des Löschgleichstromes

vorhandenen Bandgerät vorgenommen werden müssen.
Ein wichtiger Teil des Zusatzgerätes ist ein spezieller Magnetkopf, der drei Funktionen erfüllt: Aufzeichnen der Impulse; Löschen, wenn nicht aufgezeichnet wird, und Wiedergeben der auf das Magnetband aufgezeichneten Signale!

Magnetkopf

Er ist analog den in radio und fernsehen 14 (1965), H. 2, beschriebenen Halbspurmagnetköpfen aufgebaut. Seine günstigen Eigenschaften werden durch die Auslegung für die Wiedergabe großer Wellenlängen erreicht. Er besitzt eine große vordere Spaltweite und eine entsprechend hohe Windungszahl. Bild 4 zeigt den Verlauf der Wiedergabeleerlaufspannung bei Wiedergabe des Bezugsbandes 9 (200 µs). Der Magnetkopf ist für alle bei Heimbandgeräten vorkommenden Bandgeschwindigkeiten verwendbar.
Die erste Nullstelle der Wiedergabespannung liegt bei etwa $f_0 \approx 1{,}8$ kHz, wenn eine Transportgeschwindigkeit des Bandes von 9,5 cm/s zugrunde gelegt wird.
Gleichzeitig wird der Magnetkopf als Löschkopf verwendet. Die Löschung erfolgt mit Gleichfeld. Die erreichte Löschdämpfung beträgt bei einem vollausgesteuerten Band und wenigstens 10 mA Strom mindestens 40 dB (Bild 5).

Kennwerte des Magnetkopfes Y1H1

Induktivität	480 mH
Verlustwiderstand	530 Ω
Wiedergabespitzenspannung bei 100 Hz, 9,5 cm/s	8 mV
Aufzeichnungsstrom (effektiv) bei 100 Hz, 9,5 cm/s, CR-Band	4,5 mA
Löschgleichstrom	14 mA
Löschdämpfung	45 dB

Schaltung

Die folgende Schaltung (Bild 6) soll als Anregung dienen. Sie ist einfach im Aufbau und funktionssicher.
In Stellung „Wiedergabe" werden die vom Magnetkopf abgetasteten Impulse durch einen zweistufigen in Emitterschaltung arbeitenden Transistorverstärker dem Gleichrichter zugeführt. Der zweite Transistor ist durch einen 10-nF-Kondensator vom Kollektor zur Basis für höhere Frequenzen stark gegengekoppelt. Der dritte Transistor arbeitet als Schalter, wobei ohne Signal ein minimaler Ruhestrom fließt (Reststrom des Transistors). Er ist so gering, daß er das Relais A nicht zum Anziehen bringt. Gelangt ein Signal an

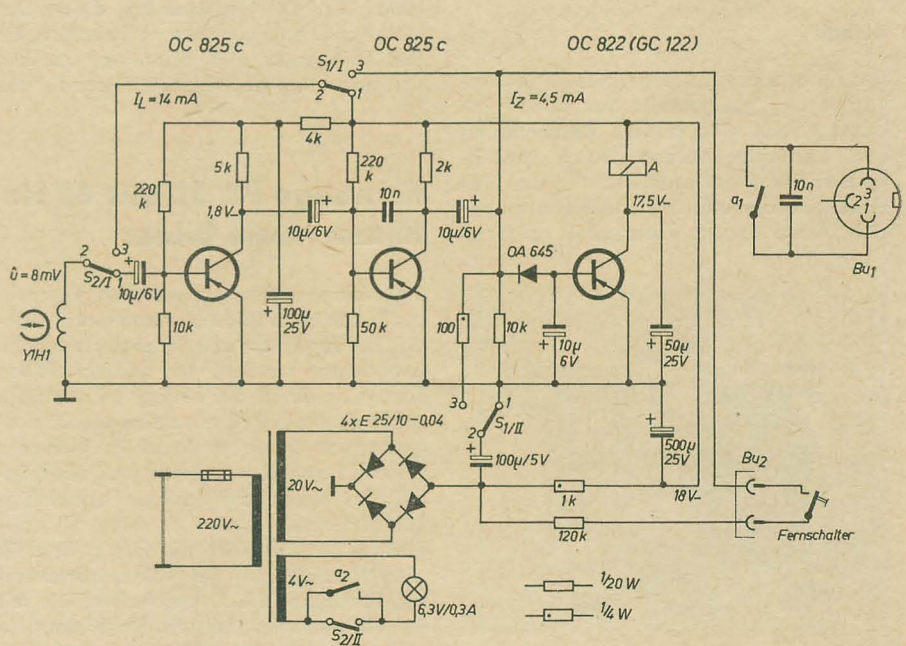


Bild 6: Schaltbild der „dia-automatic"

den Gleichrichter, entsteht eine negative Richtspannung, die den Transistor öffnet; der fließende Kollektorstrom bringt das Relais in Arbeitsstellung. Dadurch schließt der Kontakt a_1 zum Diawechselautomat.
In Stellung „Aufnahme" fließt ein Gleichstrom durch den Magnetkopf, der etwa auf dem Band vorhandene Aufzeichnungen löscht. Soll ein Impuls aufgebracht werden, so ist durch den Schalter $S_{I/II}$ der Löschstrom für die Dauer des Impulses unterbrochen, und das aus dem Netzteil durch Frequenzverdopplung gewonnene 100-Hz-Signal wird aufgezeichnet. Gleichzeitig gelangt die Spannung an die Schaltstufe, die den Diawechsel somit auch bei der Aufzeichnung auslöst. Dadurch können die Markierungen wirklich an der gewünschten Stelle gesetzt werden. Einmal falsch gesetzte Marken können sofort korrigiert werden, indem das Band etwas mit der Hand zurückgedreht wird. Der fälschlich gesetzte Impuls wird bei dem erneuten Durchlauf gelöscht und kann dann an der richtigen Stelle ausgelöst werden. Die Impulstaste (S_1) wird nur solange gedrückt, bis der Wechselvorgang angelaufen ist. Eine Kontrollampe zeigt die Aufnahmebereitschaft des Gerätes an. Die Umschaltung Aufnahme – Wiedergabe erfolgt mit dem Schalter $S_{2/I}$.
In Stellung „Wiedergabe" können bei auftretenden Störungen, z. B. wenn der Wechsler nicht durchschaltet oder hängenbleibt, durch Drücken des Schalters S_1 zusätzliche Impulse auf die Schaltstufe gegeben werden, ohne daß eine Aufzeichnung auf Band erfolgt. Mit der Buchse Bu_2 erfolgt die Auslösung dieser Spannung über einen angeschlossenen Fernschalter von jedem beliebigen Platze aus. Bei Einsatz entsprechender Schaltbuchsen kann auch die Aufnahme ferngesteuert werden. Ein zusätzlicher Kontakt a_2 am Relais A zeigt durch Einschalten der Kontrollampe bei Wiedergabe den vorhandenen Schaltimpuls auf dem Band an.

Aufbau

Der Aufbau des Zusatzgerätes ist unkompliziert und größtenteils aus Bild 7 erkennbar. Auf eine nähere Beschreibung kann verzichtet werden. Durch verstellbare Füße an der unteren Seite des Gerätes wird die erforderliche Höhe eingestellt. Damit ist das Zusatzgerät an jedes Bandgerät ansetzbar (Bild 1, Bild 2). Die Schaltung wurde als gedruckte Verdrahtung ausgeführt (Bild 8). Nach [2] ist eine einfache Herstellung möglich.

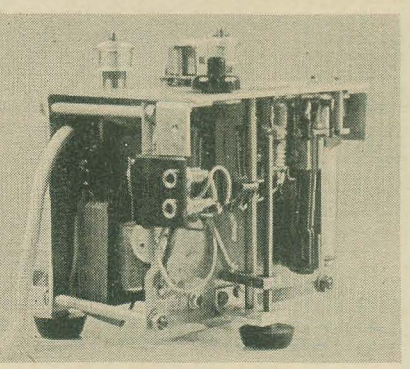
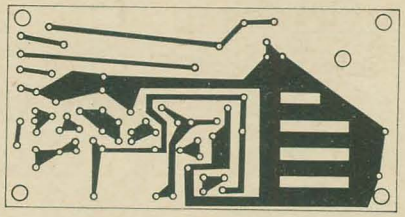


Bild 7: Ansicht des mechanischen Aufbaus der „dia-automatic"



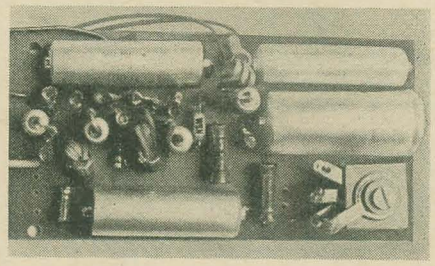


Bild 8: Gedruckte Verdrahtung und Bestückung mit Bauelementen

Vortragsvarianten

Bei der Verwendung des automatischen Diawechselgerätes, das an die „Aspectar"-Projektoren u. a. angesetzt werden kann, sind zwei Vortragsarten möglich:
1. Bild – Bild – Schaltung mit dazwischen liegender kurzer Verdunklung des Bildfeldes während des Wechsels (Bild 9).
2. Bild – Pause – Schaltung (Bild 10)
Beide Arten des Vorführens können an der automatischen Wechseleinrichtung durch einen besonderen Schalter gewählt werden. In der ersten Stellung wird durch einen einzigen Impuls ein gezeigtes Dia gegen ein weiteres gewechselt usw. Diese Vortragsweise ist z. B. bei Farblichtvorträgen mit Kommentar zu den Bildern allgemein üblich.
Die zweite Stellung braucht zum Weiterschalten von Dia zu Dia zwei Impulse (Bild 10). Die Anwendung dieser Art bleibt solchen Vorträgen vorbehalten, wo der Kommentar u. ä. überwiegt und nur zur Illustration des Geschilderten ab und zu ein Dia gezeigt werden soll (z. B. Fachvorträge).

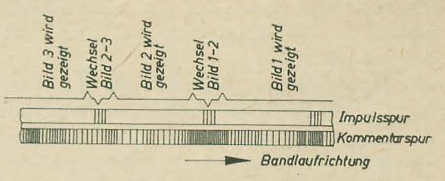


Bild 9: Prinzip der Impulsanordnung bei Bild-Bild-Schaltung

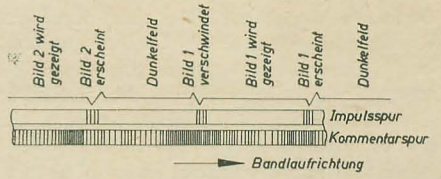


Bild 10: Prinzip der Impulsanordnung bei Bild-Pause-Schaltung

Zusammenfassung

Einleitend wurde ein Überblick über die Möglichkeiten der Verwirklichung des automatischen Dia-Vortrages mittels eines Bandgerätes gegeben. Dabei schieden von vornherein Verfahren aus, die die Weiterschaltung des Dia durch hörbare Signale wie Pfeifen, Gong u. a. auf der Informationsspur ankündigen. Neben der Beschreibung des ausgewählten Prinzips wurden der dazu notwendige Magnetkopf und eine Schaltung behandelt.

Literatur

[1] Prospektmaterial VEB Pentacon, Dresden

[2] Heine, R.: Eine Methode zur Herstellung von gedruckten Schaltungen für Laborzwecke und Einzelanfertigung. radio und fernsehen 12 (1963), H. 23, S. 725

[3] Kühne, H.: Herstellung von Leiterplatten mit geringem Aufwand. radio und fernsehen 13 (1964), H. 9, S. 284

[4] Borkmann, D.: Lichtquellen zur Herstellung von Leiterplatten auf fotomechanischem Wege. radio und fernsehen 13 (1964), H. 12, S. 375

[5] Paix, H.: Ein Dia-Steuergerät für Vierspurgeräte. radio mentor 27 (1961), H. 11, S. 928

Fernauge FA 30 mit 60 Hz Rasterfrequenz für flimmerfreie Bilder

Bei Anlagen der angewandten Fernsehtechnik müssen Bildschirme mitunter ständig bei Tageslicht oder Fremdlichtquellen beobachtet werden. In solchen Fällen kann sich durch die hierbei erforderliche große Bildhelligkeit ein durch die Bildfrequenz von 50 Hz verursachtes Flimmern störend bemerkbar machen, weil die Trägheit des Auges sehr stark von der Helligkeit abhängt.
Für solche Fälle hat die Firma Grundig eine Modifikation des volltransistorisierten Fernauges FA 30 geschaffen, die mit 60 Bildwechseln bei 30 Vollbildern je Sekunde am 50-Hz-Netz arbeitet. Die Bildzerlegung erfolgt hierbei in 525 Zeilen. Die erhöhte Bildfolgezahl gewährleistet auch bei starkem Fremdlicht ein flimmerfreies Bild mit beständigem Helligkeitseindruck.
Wo es zugleich auf besonders hohes Auflösungsvermögen zur Übertragung feinster Details, beispielsweise aus Schrift- oder Zeichnungsvorlagen, ankommt, kann das für 60 Bildwechsel ausgelegte Fernauge auf Wunsch auch in einer Ausführung mit höherer Zeilenzahl geliefert werden. Der Bildaufbau erfolgt in solchen Fällen nach dem 735-Zeilensystem, wobei außerdem das Vidikon in der Kamera mit erhöhter Anodenspannung betrieben wird.

Ein einfacher Fernseh-Kontrolloszillograf

HAGEN JAKUBASCHK

Der nachfolgend beschriebene Kontrolloszillograf ermöglicht die genaue Auswertung von BAS-Signalen. Er ist vorwiegend für Demonstrations- und Unterrichtszwecke bestimmt, kann aber auch im Werkstattbetrieb und zur Kontrolle einer laufenden Fernsehsendung und Analyse auftretender Übertragungsfehler benutzt werden. Einen Serviceoszillografen für Reparaturzwecke soll das Gerät jedoch nicht ersetzen.

Merkmale des Gerätes

Zwecks guter Auswertbarkeit der Oszillogramme wird eine 10-cm-Katodenstrahlröhre benutzt. Für die Zeitbasis „Bild" wurde eine Ablenkfrequenz von 25 Hz und für die Zeitbasis „Zeile" eine Ablenkfrequenz von 7,8 kHz gewählt.

Zur genauen Beobachtung des Vertikal- und Zeilenimpulses ist eine Zeitbasislupe vorgesehen, mit der der jeweilige Synchronimpuls auf etwa 50% der Bildschirmbreite auseinandergezogen werden kann. Eine Einzelzeilen-Austastung ermöglicht die Darstellung des Bildinhaltes über nur 2···3 Zeilen. Die Lage der zu untersuchenden Zeilen des TV-Bildes kann beliebig gewählt werden, wobei eine Hellmarke im Vertikaloszillogramm die Lage der gewählten Austaststelle erkennen läßt. Man kann damit beispielsweise aus einem kompletten Testbild lediglich die Grautreppe oder aber nur einen Ausschnitt aus Bildpartien im Zeilenoszillogramm darstellen. Zur Analyse der Herkunft netzfrequenter Brummspannungen im TV-Bild kann eine aus der Netzfrequenz abgeleitete Phasenlagemarke in das Vertikaloszillogramm eingeblendet werden, die die augenblickliche Relativlage der Netzphase zur Phase des Bildwechselimpulses im Sender erkennen läßt.

Da Aufbau und Anwendung nur für Techniker und erfahrene Amateure sinnvoll sind, wird im folgenden auf detaillierte Aufbauhinweise verzichtet und nur auf die Besonderheiten der Schaltung eingegangen. Allgemeine Aufbauhinweise sind u. a. in [1]···[4] zu finden.

Schaltung von Meßverstärker und Zeitablenkgerät

Bild 1 zeigt die Schaltung des Meßverstärkers und des Kippgenerators. Beide sind mit der Doppelröhre ECF 82 bestückt, wobei die Triode der BAS-Signalverstärkung und die Pentode der Erzeugung der Ablenkfrequenz dient. Da das Gerät zum Anschluß an die Katode der Bildröhre eines üblichen TV-Empfängers bestimmt ist, wurde es für eine Eingangsspannung von etwa 10 V_{ss} mit positiver Polarität des BAS-Signals ausgelegt. Um Rückwirkungen der Verbindungsleitung von Katode-Bildröhre zum Oszillografen zu vermeiden, wird das Videosignal von der Bildröhrenkatode über einen 1-MΩ-Widerstand abgegriffen, der zusammen mit C_1 direkt an den Video-Endstufenausgang des TV-Empfängers angelötet wird. C_1 wird je nach Länge der Anschlußleitung so eingestellt, daß der Zeilenimpuls eines einwandfrei empfangenen oder von einem Bildmustergenerator in die Videostufe eingespeisten Synchronsignales auf dem Oszillografen mit geradem Impulsdach und geringstem Flankenverschliff, jedoch ohne Überschwingen erscheint. Als Verbindungskabel bewährte sich ein etwa 70 cm langes 240-Ω-Flachbandkabel.

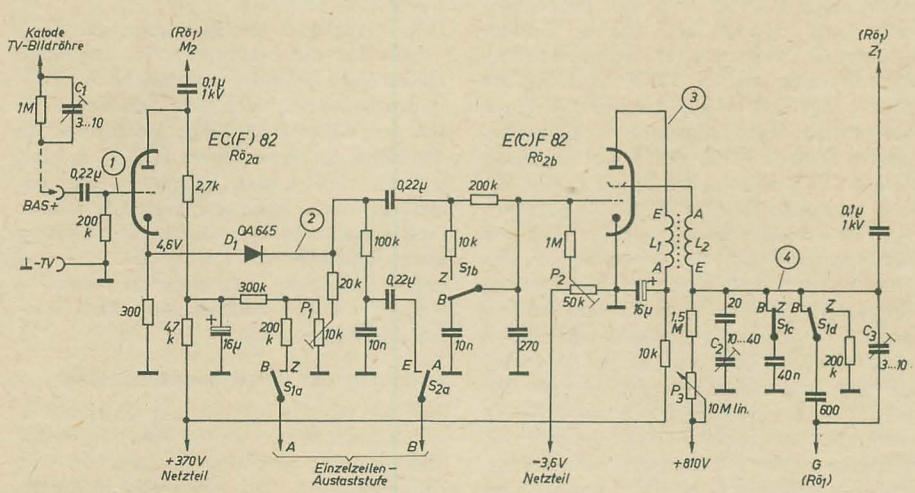


Bild 1: Meßverstärker und Kippspannungsgenerator

Da nur eine geringe Verstärkung erforderlich ist, die Triode jedoch mit etwa 5 MHz Bandbreite verhältnismäßig große Amplituden linear verarbeiten muß, wurde der Außenwiderstand der Triode mit nur 2,7 kΩ bemessen und eine Katodengegenkopplung angewandt.

Für die Zeitbasisablenkung brauchen keine übertriebenen Linearitätsforderungen gestellt zu werden. Deshalb wurde eine Sperrschwingerschaltung benutzt, die sich sehr gut bewährte [4]. Sie arbeitet mit Anode und Schirmgitter der Pentode ECF 82. Über das Steuergitter erfolgt die Synchronisierung mit dem BAS-Signal. L_1 und L_2 bilden den Sperrschwingerübertrager, und das Übersetzungsverhältnis beträgt 1:1. Die beiden Wicklungen besitzen je 100 Wdg. 0,12 CuL. Es wurde ein Dreikammer-Spulenkörper mit Ferritkern (vom Schwungradkreis eines TV-Empfängers) verwendet. Dabei wird jede Wicklung in eine der äußeren Kammern untergebracht. Die mittlere Kammer muß freibleiben, da zwischen beiden Wicklungen relativ hohe, isolationsmäßig schwer zu beherrschende Spannungsspitzen auftreten.

P_3 ist der Zeitbasis-Feinregler. Der an S_{1c} geschaltete 40-nF-Kondensator bestimmt die Bildkippfrequenz. Man stellt zunächst P_3 so ein, daß zwei Perioden des Videosignals sicher synchronisiert abgebildet werden. Hiernach wird auf Zeile umgeschaltet, wobei S_{1c} öffnet. Die Zeilenkippfrequenz wird nun durch C_2 bestimmt. Dieser Trimmer wird so eingestellt, daß ohne Verändern von P_3 auch die Zeile mit zwei Perioden abgebildet wird. Danach ist mit S_1 jederzeit eine Umschaltung von Bild auf Zeile ohne Nachregeln von P_3 möglich. Die vom Sperrschwinger erzeugte Sägezahnschwingung wird mit etwa 190 V_{ss} an die Zeitablenkplatte Z_1 geführt. Die Rückflanke des Sägezahnes ist negativ. Diese steile Strahlrücklauf-Flanke wird zur Dunkeltastung des Strahlrücklaufes benutzt und über S_{1d} und 600 pF an das Steuergitter G der Bildröhre abgegeben. Bei Umschaltung auf Zeile genügt für die Rücklaufaustastung C_3, der so eingestellt wird, daß gerade der gesamte Rücklauf ausgetastet, jedoch der Anfang des Hinlaufes nicht mehr abgeschattet wird. Der über S_{1d} angeschaltete 200-kΩ-Widerstand bewirkt eine zusätzliche Differenzierung des Rücklauf-Austastimpulses. Die Ladespannung für den Sperrschwinger wird aus der Bildröhrenbetriebsspannung (+ 810 V) entnommen, um eine ausreichende Ablenkamplitude zu erhalten.

Die Synchronisation des Sperrschwingers

Von einem Kontrolloszillografen dieser Art muß gefordert werden, daß er ohne jede Bedienung über längere Zeit stabil synchronisiert bleibt. Deshalb wird zunächst der Synchronimpuls vom Bildinhalt abgetrennt. An der Katode von $Rö_{2a}$ wird dazu das BAS-Signal mit positiver Polarität ausgekoppelt. D_1 ist über P_1 in Sperrrichtung vorgespannt. Die Vorspannung wird so gewählt, daß der Bildinhalt unterhalb der Sperrspannung bleibt und nur die positiven Synchronsignale die Diode

öffnen. Am Meßpunkt (2) stehen damit die vom Bildinhalt befreiten Synchronimpulse zur Verfügung. Dadurch ist eine vom Bildinhalt unabhängige Synchronisierung möglich, wenn P_1 entsprechend abgeglichen wird. Über das Integrierglied 200 kΩ/10 nF an S_{1b} werden die Zeilenimpulse ausreichend unterdrückt, so daß am Sperrschwingergitter nur die Bildwechselimpulse zur Wirkung kommen. Da die Synchronimpulse positiv sind, erhält das Sperrschwingergitter vom Netzteil über P_2 eine geringe negative Vorspannung. Mit P_2 kann der Synchronisierzwang auf den günstigsten Wert eingestellt werden.

Die Umschaltung Zeilen-/Bild-Oszillogramm erfolgt mit S_1. Bei Umschaltung auf Zeile wird über S_{1b} die Zeitkonstante des Integriergliedes verringert. Es zeigte sich, daß der Synchronspannungsbedarf des Sperrschwingers für die geforderte gute Synchronisation beim Umschalten von S_1 unterschiedlich ist. Dies wird mit S_{1a} ausgeglichen, wobei dieser Kontakt in Stellung Z (≙ Zeile) die Vorspannung von D_1 durch Parallelschalten eines Widerstandes zu P_1 etwas erhöht. Hinter D_1 wird gleichzeitig über ein besonderes Integrierglied 100 kΩ/10 nF der Auslöseimpuls für die Austaststufe über S_{2a} abgenommen (Leitung B). Bei Einschaltung der Einzelzeilen-Austastung ist an Leitung B der Bildwechselimpuls vorhanden, dem noch geringe Reste des Zeilenimpulses überlagert sind.

Bild 5 zeigt u. a. die an den Meßpunkten (1) bis (4) nachweisbaren Impulse. (2) ist der vom Bildinhalt befreite, aus (1) gewonnene Synchronimpuls für Zeile. An der Sperrschwingeranode treten im Strahlrücklaufmoment kurze Spannungsspitzen auf, in denen sich bei guter Auflösung dieses Oszillogramms eine HF-Schwingung entsprechend der Sperrschwingerfunktion erkennen läßt. (4) zeigt den Verlauf der Zeitablenkspannung.

Schaltung des Bildröhrenkomplexes

Bild 2 zeigt die Schaltung des Bildröhrenkomplexes. P_4 ist der Helligkeitsregler, P_5 der Schärfenregler. Am Steuergitter der Bildröhre wird der Strahlrücklauf-Austastimpuls vom Sperrschwinger sowie – bei Anwendung der Einzelzeilenaustastung – der Zeilenhelltastimpuls über die Leitung G vom Univibrator (Bild 3) eingekoppelt. Die vom Netzteil erzeugten Phasenlagemarken werden über die Leitung P auf den Schleifer von P_4 eingekoppelt. An (12) ist das im Bild 5 gezeigte Oszillogramm meßbar. Die hier auftretenden Nadelimpulse erzeugen im Vertikaloszillogramm abwechselnd helle und dunkle Strichmarken, deren Lage dem positiven bzw. negativen Nulldurchgang der Netzspannung entspricht. Mit dieser Hilfe kann z. B. leicht ermittelt werden, ob das Auftreten von Brummspannungen im TV-Bild oder Ausreißen, Aufhellen u. ä. Störungen einzelner Zeilen oder Bildabschnitte sender- oder empfängerseitig bedingt ist. D_2 verhindert eine Aufhellung durch den beim Strahlhinlauf über G eintreffenden positiven Spannungsanstieg. Beim Anschluß der $Rö_1$ ist die Polung der Ablenk-

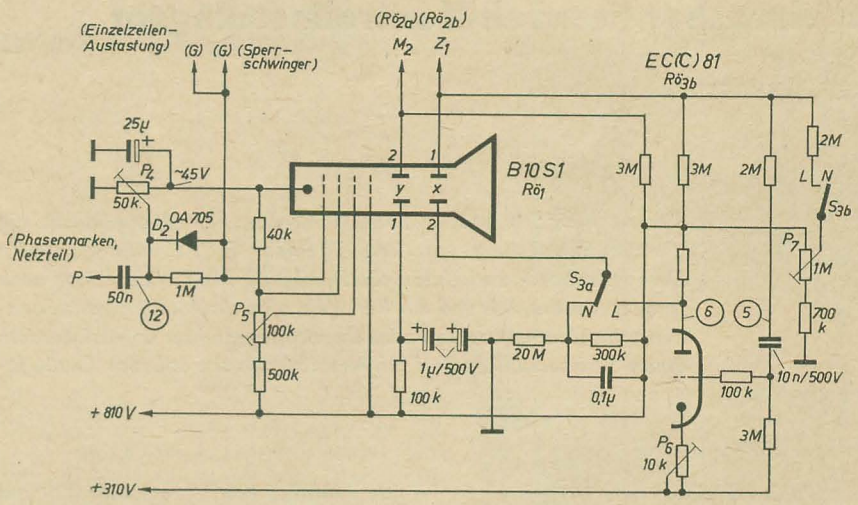


Bild 2: Schaltung des Bildröhrenkomplexes und der Zeitbasislupe

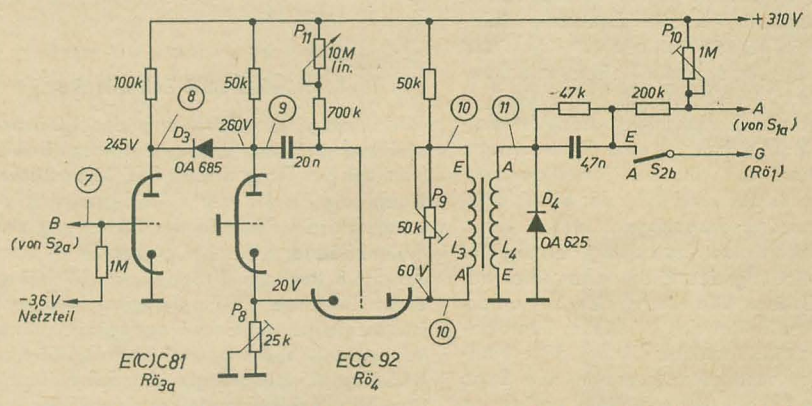


Bild 3: Einzelzeilenaustastung zur Analyse des Spannungsverlaufes einzelner Zeilen im Videosignal

platten zu beachten. Da das Videosignal von $Rö_{2a}$ negativ abgegeben wird, sind die Meßplattenanschlüsse vertauscht, um das BAS-Signal sinnrichtig positiv abzubilden.

Zeitbasislupe

Schalter $S_{3a,b}$ und $Rö_{3b}$ bilden die Zeitbasislupe. Die Normalabbildung erfolgt in Stellung N mit zwei Perioden des BAS-Signals. Dabei steht jeweils ein Synchronimpuls in Bildmitte. In Stellung L (≙ Lupe) wird die untere „kalte" Zeitablenkplatte auf Anode $Rö_{3b}$ umgelegt. Gitterseitig wird $Rö_{3b}$ ständig mit der Zeitablenkspannung angesteuert (siehe Oszillogramm für Meßpunkt (5). Da diese Röhre katodenseitig auf + 310 V liegt, ist sie durch den aus negativem Potential ansteigenden Ablenksägezahn zunächst gesperrt. Etwa in Mitte der Sägezahnflanke öffnet $Rö_{3b}$ sehr schnell und bleibt für den restlichen Teil des Hinlaufes geöffnet. An der Anode von $Rö_{3b}$ ergibt sich das Oszillogramm (6), das im zeitlichen Zusammenhang mit dem Ablenksägezahn dargestellt ist. Die dadurch sehr schnell negativer werdende Zeitablenkplatte 2 unterstützt die Wirkung der positiver werdenden Ablenkplatte 1. Für diesen Abschnitt wird daher die Ablenkamplitude wesentlich vergrößert – der Mittelteil des Oszillogrammes mit dem dort enthaltenen BAS-Synchronimpuls wird auf nahezu den zehnfachen Wert gedehnt und dadurch in seinen Einzelheiten gut erkennbar. Diese Zeitbasislupe ist in [2] näher behandelt.

Mit P_6 kann der Dehnungsgrad der Lupe und in gewissen Grenzen auch die Lage des gedehnten Abschnitts innerhalb der Zeitbasis eingestellt werden. Gleichzeitig bewirkt P_7 eine Bildlage-Korrektur. P_6 wird so eingestellt, daß die Dehnung genau den Synchromimpuls erfaßt. P_7 ist danach so einzuregeln, daß der Synchronimpuls in Schirmmitte zur Abbildung kommt. Diese Einstellungen erfolgen beim Bildsynchronimpuls und stimmen dann auch für den Zeilenimpuls.

Die Tatsache, daß die Katode der $Rö_{3b}$ gegen den auf Massepotential liegenden Heizer ein Potential von reichlich 300 V aufweist, widerspricht zwar den Vorschriften des Röhrenherstellers, Dauerversuche an mehreren Exemplaren ECC 81 zeigten jedoch, daß dieser Röhrentyp die Belastung ohne Schaden verträgt. Dieses Problem könnte nur durch Verwendung einer zusätzlichen Röhre (EC 92) und deren Beheizung aus einer gesonderten, nicht geerdeten Heizwicklung des Netztrafos gelöst werden.

Schaltung der Einzelzeilenaustastung

Bei der Abbildung mit der Zeitbasis Z werden sämtliche Zeilen des TV-Bildes übereinander geschrieben. Zwischen den Zeilenimpulsen wird dann der bekannte „Schleier" sichtbar, der die Kontrolle des

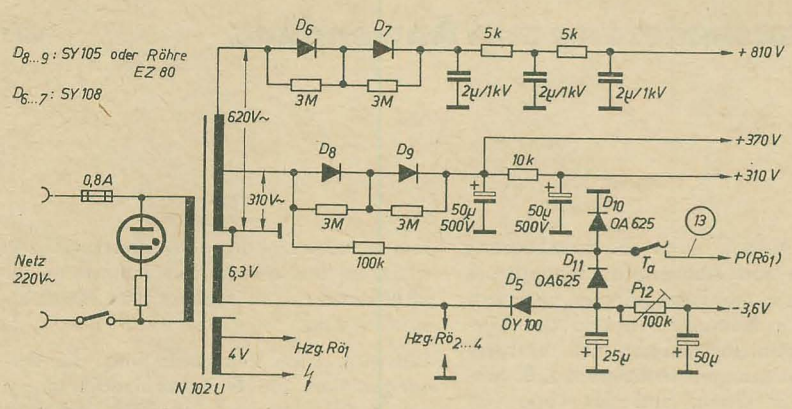


Bild 4: Schaltung des Netzteils

Spannungsverlaufes einer einzelnen Zeile nicht ermöglicht. Gerade dies ist aber für Demonstrationszwecke, zur Analyse bestimmter Details des Bildinhaltes oder der Struktur „gestörter" Zeilen erforderlich. Um einzelne Zeilen abbilden zu können, muß der Oszillograf mit der Zeitbasis Z betrieben werden, jedoch muß der Strahl während einer gesamten Bildperiode dunkelgetastet und nur für die Dauer der interessierenden Zeile hellgetastet werden. Hierzu ist ein mit dem Bildwechsel starr synchronisierter, in seinem zeitlichen Abstand zum Bildwechsel frei wählbarer Helltastimpuls erforderlich. Er wird von der Einzelzeilen-Austastung erzeugt, deren Schaltung Bild 3 zeigt. Diese Vorrichtung wird mit $S_{2\,a}$ im Bild 1 und mit $S_{2\,b}$ im Bild 3 eingeschaltet. Über die Leitung B trifft jetzt am Gitter von $Rö_{3\,a}$ der positive Bildsynchronimpuls ein. $Rö_4$ bildet einen monostabilen Multivibrator, der hier als Impulsverzögerer benutzt wird [5]. $Rö_{3\,a}$ kehrt den Synchronimpuls, der hier als Auslöseimpuls dient, in seiner Phase um. D_3 ist, wie die angegebenen Spannungswerte zeigen, normalerweise geöffnet. Von $Rö_{3\,a}$ gelangt daher der negative Auslöseimpuls über D_3 und den 20-nF-Kondensator auf das Gitter der rechten Triode von $Rö_4$ und sperrt diese. Das linke System von $Rö_4$ öffnet, wobei deren Anodenpotential unter das von $Rö_{3\,a}$ absinkt. D_3 sperrt demgemäß und verhindert für die Dauer des instabilen Zustandes die Einwirkung weiterer Synchronimpulse auf den Univibrator. Der beim Auslösen des Univibrators über L_4 entstehende negative Impuls wird von D_4 kurzgeschlossen. Nach Ablauf der mit P_{11} einstellbaren Impulsdauer kehrt der Univibrator in seinen stabilen Betriebszustand zurück. Beim Öffnen der rechten Triode der $Rö_4$ entsteht dabei über L_4 ein positiver Impuls. Während der durch D_4 kurzgeschlossene negative Impuls (11) zeitlich mit der Vorderflanke der Impulse (9) und (10) und damit mit dem Bildwechsel zusammenfällt, hängt der Abstand des positiven Impulses (11) von der mit P_{11} einstellbaren Zeitdauer t_i (10) ab. Diese ist mit P_{11} zwischen etwa 1,5···20 ms einstellbar. Der positive Impuls (11) kann innerhalb eines Bildwechsels zeitlich an jede gewünschte Bildstelle gesetzt und in zeitliche Übereinstimmung mit jeder Zeile des Bildes gebracht werden. Er wird über ein RC-Glied 47 kΩ/4,7 nF und $S_{2\,b}$ dem Gitter der Bildröhre zugeführt und bewirkt dort die Helltastung des Oszillogramms der interessierenden Zeile des Fernsehbildes. Gleichzeitig wird beim Einschalten von S_2 das Bildröhrengitter gleichspannungsmäßig über 47 kΩ und L_4 auf Masse gelegt. Dies bewirkt eine Vorspannungänderung des Gitters nach negativeren Werten und damit die erforderliche Strahlverdunkelung während der Abbildung der übrigen Zeilen. Diese Potentialabsenkung wird mit P_{10} so eingestellt, daß der Schreibstrahl gerade unterdrückt wird. Die Amplitude des Helltastimpulses wird mit P_9 eingestellt.

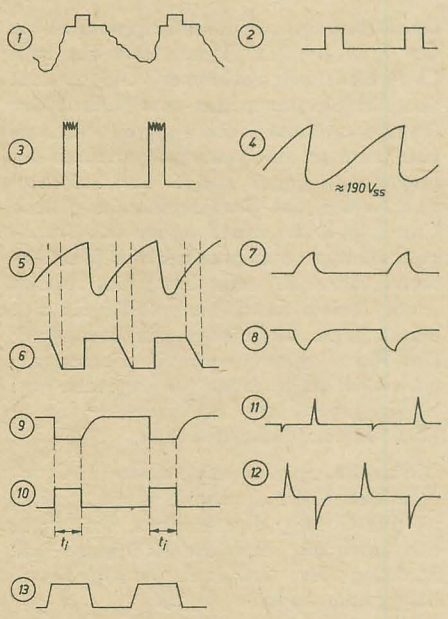


Bild 5: Oszillogramme an den Meßpunkten (1) bis (13)

Die Katodenstrahlröhre wird je Bildperiode nur einmal für die Zeitdauer weniger Zeilen aufgetastet, die Leuchtkraft des Oszillogramms ist entsprechend gering, genügt aber noch zur Auswertung. Um den Lichtstärkeverlust in tragbaren Grenzen zu halten, wird man zweckmäßig nicht eine, sondern 2···3 Zeilen helltasten. Maßgebend dafür ist neben der Einstellung von P_9 vor allem der Übertrager L_3/L_4. Im Mustergerät fand ein EI-20-Kern Verwendung, wobei L_3 mit 350 Wdg., L_4 mit 500 Wdg. 0,12 CuL bemessen wurde. Diese Werte sind nur als Richtwerte anzusehen. Der Ansprechschwellwert des Univibrators wird mit P_8 auf beste zeitliche Konstanz des Helltastimpulses eingestellt.

Die Lage der ausgewählten, hellgetasteten Zeilen kann man durch einfache Umschaltung von S_1 auf Zeitbasis „B" sofort erkennen und mit dem TV-Empfängerbild vergleichen. Gleichzeitig wird, wie bereits erwähnt, an P_1 das Potential für „B" etwas verringert. Dadurch wird die Strahlunterdrückung teilweise aufgehoben, und auf dem Kontrolloszillografen erscheint – mit gegenüber der Normalabbildung ohne Einzelzeilenaustastung etwas verringerter Leuchtkraft – das gesamte Vertikaloszillogramm. Die Helltastimpulse der Einzelzeilenaustastung ergeben an der Stelle der aufgetasteten Zeilen eine schmale, helle Marke, deren Lage die bei Umschaltung von S_1 auf „Z" aufgehellten Zeilen angibt. In [2] ist eine eingehende Behandlung dieses Prinzips mit zahlreichen Oszillogrammen und den dazugehörigen Fernsehbildern zu finden.

Schaltung des Netzteils

Für den Netzteil (Bild 4) wurde ein Netztrafo der Fa. Neumann, Typ N 102 U, verwendet. Die Anodenwicklung wurde einphasig angeschlossen (beide Wicklungshälften in Reihe), um so die erforderliche Betriebsspannung für die Bildröhre zu gewinnen. Aus der Heizspannung wird ferner die negative Vorspannung erzeugt (D_5), sie wird mit P_{12} auf den Sollwert — 3,6 V abgeglichen. D_{10} und D_{11} arbeiten als Begrenzer für eine vom Trafo entnommene Wechselspannung. An T_a ist damit eine nahezu rechteckförmige Spannung von etwa 9 V_{ss} verfügbar. T_a ist die Taste zur Einblendung der Netz-Phasenmarken. Die Rechteckspannung, deren Flanken mit den Nulldurchgängen der Netzspannung zusammenfallen, wird über die Leitung P der Bildröhre zugeführt (12).

Literatur

[1] Jakubaschk, H. und Scholz, L.: Bauanleitung für einen Serviceoszillografen. radio und fernsehen 14 (1965), H. 20 u. H. 21, S. 630–632 und S. 668–669

[2] Czech, J.: Oszillografen-Meßtechnik. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik, Berlin-Borsigwalde

[3] Jakubaschk, H.: Oszillografentechnik für Amateure. Teil I Gerätetechnik, Teil II Praxis der Oszillografie, Hefte 44 und 45 der Reihe „Der praktische Funkamateur". Deutscher Militärverlag, Berlin

[4] Just, H.: Bauanleitung für einen einfachen Prüfoszillografen. radio und fernsehen 13 (1964), H. 19, S. 601–603

[5] Millman und Taub: Impuls- und Digitalschaltungen. VEB Verlag Technik, Berlin

Der gebundene Jahrgang 1965 der Zeitschrift

radio und fernsehen

erscheint im März 1966. Bestellungen nehmen wir schon jetzt entgegen.

VEB VERLAG TECHNIK · Berlin

Gruppenantennen – ihre Dimensionierung und Anwendung

Teil 1

Ing. EBERHARD SPINDLER

Mitteilung aus dem VEB Antennenwerke Bad Blankenburg

Die zunehmende Belegung der Fernsehkanäle durch weitere Sender, Kleinsender, Umsetzer und Umlenkanlagen bringt häufig eine Mehrfachbelegung der zur Verfügung stehenden Kanäle mit sich. Aus diesem Grunde treten örtlich bedingt zum Teil Gleichkanalstörungen auf, die sich sehr unangenehm auswirken, und zwar beim Fernsehbild als Balkenmuster und beim Ton als Zwitschern. Oberwellenstrahlungen anderer Geräte und andere Störquellen beeinträchtigen den Fernsehempfang auch oft erheblich. In besonders schlechten Empfangslagen, beim Weitempfang und besonders auch für Amateurbelange in den VHF- und UHF-Bereichen sind oft Hochleistungsantennenanlagen mit sehr hohem Gewinn erforderlich, um einen bestimmten Störabstand zu erreichen. In solchen Fällen, in denen der übliche Antennenaufwand nicht mehr genügt, kann mit einer entsprechend dimensionierten Antennenanlage in fast allen Fällen noch eine befriedigende Lösung geschaffen werden. Durch die allgemein vergrößerte Senderdichte sind häufig nur relativ kleine Antenneneinheiten erforderlich. Von der Industrie werden daher nur noch sogenannte Einebenenantennen gefertigt, die zum Teil vielfach zu kombinieren sind. In den anfangs genannten Empfangssituationen ist ein möglicher Lösungsweg des auftretenden Problems der Aufbau einer entsprechend dimensionierten Gruppenantenne. Alle bekannten sogenannten Einebenenantennen sind dabei als Baustein verwendbar.

Bei der Dimensionierung solcher Antennen legt man in die Richtung der unerwünschten störenden Strahler eine Nullstelle, damit ist in den meisten Fällen die Störung zu beheben. Ebenfalls ist eine Lösung möglich, wenn mehrere Störquellen aus verschiedenen bekannten Richtungen vorhanden sind. Um den Gewinn mit Gruppenantennen zu erhöhen, ist dagegen die Lage der Nullstellen im Diagramm von untergeordneter Bedeutung.
Unter einer Gruppenantenne wird in diesem Zusammenhang eine Antennenanlage verstanden, die aus mehreren gleichen Antennentypen aufgebaut ist. Je nach Typ, Anwendung und Speisung der Antennen lassen sich mit der Gruppenantenne bestimmte geforderte Eigenschaften realisieren. Im folgenden werden Gruppenantennen mit besonders ausgeprägten Richteigenschaften und damit zusammenhängend auch hohem Gewinn betrachtet.

Naturgemäß treten jedoch bei sehr richtscharfen Antennen außerhalb der Hauptkeule des Diagramms auch noch Nebenkeulen verschiedener Größe und in verschiedenen Richtungen auf. Durch den geeigneten Aufbau einer Gruppenantenne läßt sich je nach Aufwand die Hauptkeule in eine bestimmte Form bringen, und auch betreffs der Nebenkeulen und des Vor-Rück-Verhältnisses lassen sich entsprechende Forderungen realisieren, z. B. hinsichtlich der Größe und der Lage von Nebenkeulen und Nullstellen im Diagramm. Der Gewinn läßt sich bei Gruppenantennen meist wirksamer erhöhen als bei höherem Aufwand an einem Grundantennentyp. Die Eigenschaften einer Richtantenne werden durch das räumliche Richtdiagramm exakt beschrieben. Bei Breitbandanwendungen ist in diesem Zusammenhang außerdem die Frequenzabhängigkeit zu beachten.

Im folgenden wird das normierte Richtdiagramm der Feldstärke

$$\frac{E}{E_{max}} = f(\alpha, \beta)$$ bzw. der Klemmenspannug

$$\frac{U}{U_{max}} = f(\alpha, \beta)$$ betrachtet.

Es stellt die Abhängigkeit der Feldstärke bzw. Spannung im Verhältnis zum Maximalwert dieser Größen (in Hauptstrahl- bzw. Hauptempfangsrichtung) von den Winkeln im Raum dar.

(Da es sich im allgemeinen um reziproke Antennen handelt und diese im folgenden ausschließlich zugrunde gelegt werden, ist es in diesem Zusammenhang gleichgültig, ob die Antennen als Sende- oder Empfangsantennen betrachtet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse gelten grundsätzlich für beide Verwendungszwecke. Die verschiedenen Betrachtungsweisen werden dann angewendet, wenn sie aus Gründen der Anschaulichkeit zweckmäßig sind.)

Unter α wird in diesem Zusammenhang der horizontale und unter β der vertikale Winkel verstanden.

In der Praxis betrachtet man meist nicht das vollständige räumliche Diagramm einer Antenne, sondern nur zwei charakteristische Schnitte dieses Diagramms. Dies sind die Schnitte durch die Achse in Hauptstrahlrichtung in der horizontalen und der vertikalen Ebene.

Man bezeichnet sie allgemein als normiertes horizontales Richtdiagramm

$$\frac{E}{E_{max}} = f(\alpha) \quad \text{bzw.} \quad \frac{U}{U_{max}} = f(\alpha)$$

und normiertes vertikales Richtdiagramm

$$\frac{E}{E_{max}} = f(\beta) \quad \text{bzw.} \quad \frac{U}{U_{max}} = f(\beta)$$

Das normierte Richtdiagramm ist in diesem Zusammenhang die zweckmäßigste Form, da aus diesem alle Kennwerte der Richtcharakteristik in einfachster Weise ersichtlich sind.

Die wichtigsten Kennwerte sind: die Öffnungswinkel, die Nebenkeulendämpfung, die Nullstellen, das Vor-Rück-Verhältnis und der Gewinn. Diese Kennwerte sind in der DDR in Standards (TGL 200–7051) verankert, eine ausführliche Erläuterung der in diesem Zusammenhang interessanten Kenngrößen ist in den angegebenen Literaturstellen [5] und [6] zu finden.

Mit einer Gruppenantenne lassen sich also die genannten Kennwerte mit recht genauer Vorausberechnung realisieren. Insbesondere werden Forderungen nach hohem Gewinn, geringsten Nebenzipfeln (großer Nebenzipfeldämpfung), Nullstellen bei bestimmten Winkeln und großem Vor-Rück-Verhältnis bestehen.

Der Gewinn wird direkt von den Öffnungswinkeln $\alpha_{0,7}$ und $\beta_{0,7}$ der Hauptkeule, der Nebenzipfeldämpfung und dem Vor-Rück-Verhältnis bestimmt. Grenzen sind nur durch den erforderlichen Aufwand gesetzt (Näheres siehe [5] [6]).

Nullstellen sind erforderlich, wenn selektive oder breitbandige Störungen aus bekannten Richtungen unterdrückt werden sollen. Nebenkeulen sind nicht zu vermeiden, sie sollen bei solchen Winkeln im Diagramm liegen, wo sie den jeweiligen Verhältnissen entsprechend den geringsten störenden Einfluß haben.

Das Richtdiagramm der Gruppenantenne

Das Richtdiagramm einer Gruppenantenne $C = E/E_{max} = f(\alpha, \beta)$ setzt sich aus zwei Charakteristiken zusammen. Die eine ist das Richtdiagramm des zum Aufbau der Gruppenantenne verwendeten Grundantennentyps. Alle weiter angestellten Betrachtungen gelten nur für den Fall, daß zum Aufbau der Gruppenantenne gleiche Grundtypen verwendet werden. Als Grundantennentyp kann grundsätzlich jede Antenne verwendet oder betrachtet werden (auch Vielelementantennen, die für sich bereits eine Antennengruppe darstellen). Das Richtdiagramm des Grundantennentyps wird als bekannt vorausgesetzt und ist gegeben als $L = E/E_{max} = f(\alpha, \beta)$ (Grundantennencharakteristik).

Die zweite, das Richtdiagramm der Gruppenantenne bestimmende Charakteristik ist die Gruppencharakteristik. Sie ergibt sich durch die räumliche Anordnung und Speisung der Grundantennentypen und ist gegeben zu $M = f(\alpha, \beta)$.

Die Richtcharakteristik $C = f(\alpha, \beta)$ einer Gruppenantenne ergibt sich als Produkt

der Grundantennencharakteristik mit der Grupencharakteristik, so daß man erhält:

$$C_{(\alpha,\beta)} = M_{(\alpha,\beta)} \cdot L_{(\alpha,\beta)} \qquad (1)$$

(Multiplikation der jedem Winkel zugeordneten Faktoren)

Die Gruppencharakteristik

Um die Gruppencharakteristik berechnen zu können, muß man an bestimmten Punkten, deren Koordinaten im (räumlichen) Koordinatensystem Parameter der Gruppencharakteristik sind, Strahler annehmen, die selbst keinerlei Richtwirkung und bei konstantem Abstand vom Strahler gleiche Phasenlage aufweisen ($L_{(\alpha,\beta)} = 1$). Ein solcher (theoretischer) Strahler ist der sogenannte Kugelstrahler (Isotropstrahler). Das räumliche Strahlungsdiagramm dieses Kugelstrahlers ist, wie schon der Name sagt, kugelförmig (die Bedingung hinsichtlich der Phase wird ebenfalls erfüllt). Mit dieser Voraussetzung kann man nun die Gruppencharakteristik durch Anwendung des Superpositionsgesetzes berechnen. Das heißt also, bei Empfangsantennen werden die Spannungen der Antennen entsprechend ihrer Amplitude und gegenseitigen Phasenlage addiert, und bei Sendeantennen addieren sich die Feldstärken entsprechend der gegenseitigen Phasenlage.

Setzt man bei Empfangsantennen ein homogenes Feld voraus, so sind die Spannungen an den Antennen von gleicher Amplitude. Eine Phasenverschiebung resultiert aus evtl. bestehenden Wegunterschieden, die z. B. vorhanden sind, wenn sich die Antennen nicht in einer Ebene befinden, die senkrecht zur Empfangsrichtung steht.

Im folgenden wird immer ein homogenes Feld bzw. Speisung der Antennen mit gleicher Amplitude vorausgesetzt.

Das Maximum der Gruppencharakteristik ($M_{(\alpha,\beta)} = 1$) ergibt sich immer, wenn der Phasenunterschied $\varphi = n \cdot 360°$ ($n = 0, 1, 2, 3, \ldots$) beträgt.

Um $\varphi = 0$ zu erhalten, müssen sich also die Strahler in einer Ebene, die sich rechtwinklig zur Empfangsrichtung ausdehnt, befinden, und die Spannungen der Strahler müssen gleichphasig zusammengeschaltet werden.

Zweckmäßig teilt man daher der Empfangsrichtung den Winkel 0° zu und ordnet die Antennen in der senkrecht dazu stehenden Ebene an. Auf diese Weise erreicht man Identität zwischen den Winkeln der Richtcharakteristik der Grundantennen und den Winkeln der Gruppencharakteristik.

Allgemeine Beziehung für m Zeilen (n Spalten) in einer Ebene und Speisung der einzelnen Grundantennen mit gleicher Amplitude und Phase

Bild 1 zeigt eine Antennenzeile mit $n = 7$ Strahlern in der horizontalen Ebene. Die Strahlungsrichtung $\alpha = 0$ wurde aus den oben angeführten Gründen quer zur Anordnung der Strahler angenommen, außerdem ist eine Querstrahleranordnung hinsichtlich der Breitbandeigenschaften günstig. Der Abstand a zwischen den Strahlern ist gleich und wird Parameter der Gruppencharakteristik. Die Strahlungskopplung zwischen den einzelnen Strahlern wird in diesem Zusammenhang vernachlässigt. Die Praxis hat gezeigt, daß die so gewonnenen Ergebnisse die tatsächlichen Verhältnisse sehr gut widerspiegeln.

Bei Speisung der einzelnen Strahler mit gleicher Amplitude und Phase ergibt sich die Feldstärke in einem entfernten Punkt (Aufpunkt) als Summe der Einzelfeldstärken unter Beachtung der Phasenlage. Diese wird vom Abstand a und vom Winkel α bestimmt. Man erhält also die komplexe Gruppencharakteristik:

$$\mathfrak{M}_{(\alpha)} = \frac{1}{n} \sum_{v=0}^{v=n-1} e^{jv\frac{a}{\lambda} 2\pi \sin \alpha}$$

Anstelle 2π kann man den Winkel auch im Gradmaß einsetzen, man kommt so zu einer praktisch einfacheren Handhabung:

$$\mathfrak{M}_{(\alpha)} = \frac{1}{n} \sum_{v=0}^{v=n-1} e^{j\left(v\frac{a}{\lambda} \sin \alpha\right) 360°} \qquad (2)$$

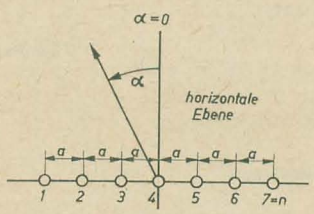


Bild 1: Antennenzeile mit n = 7 (7 Strahler bzw. Antennen)

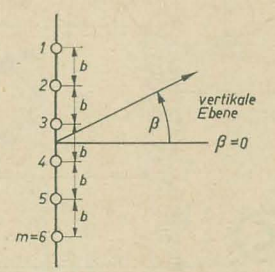


Bild 2: Antennenspalte mit m = 6 (6 Strahler bzw. Antennen)

Nach einigen Umwandlungen und unter Vernachlässigung des Phasenfaktors erhält man die allgemein bekannte Beziehung für die Gruppencharakteristik der Antennenzeile nach Bild 1:

$$M_{(\alpha)} = \frac{\sin\left(n\frac{a}{\lambda}\sin\alpha\right)180°}{n\sin\left(\frac{a}{\lambda}\sin\alpha\right)180°} = \frac{\sin(nx)}{n\sin x} \qquad (3)$$

HANDBÜCHEREI ELEKTRONIK

Im folgenden nennen wir Ihnen unsere Neuerscheinungen dieses Jahres, die Sie besonders interessieren werden. Über die 1966 erscheinenden Nachauflagen werden wir in einem späteren Heft berichten. Wünschen Sie eine geschlosssene Übersicht über unsere Verlagsproduktion, so fordern Sie bitte von unserer Abteilung Werbung einen Gesamtkatalog unserer Bücher von 1966 an, der Ende Januar/Anfang Februar erscheinen wird.

J. Baranowski und T. Jankowski
Transistorschaltungen in der Impulstechnik
Übersetzung aus dem Polnischen
Deutsche Bearbeitung: K. Lunze
etwa 352 Seiten, etwa 246 Bilder, 6 Tafeln, Kunstleder etwa 20,– MDN

Reinhold Paul
Transistormeßtechnik
etwa 260 Seiten, etwa 222 Bilder, 8 Tafeln, Kunstleder etwa 24,– MDN
Keine Lieferung nach Westberlin, Westdeutschland, Österreich und der Schweiz

F. H. Lange
Signale und Systeme
Band 1: Spektrale Darstellung
etwa 368 Seiten, etwa 88 Bilder, 1 Tafel, Ganzleinen etwa 30,– MDN
Keine Lieferung nach Westberlin, Westdeutschland, Österreich und der Schweiz

Rolf Anders
Transistorisierte Meßtechnik
Reihe „Kleine Bibliothek für Funktechniker"
etwa 64 Seiten, 6,– MDN

Reinhold Drachsel
Grundlagen der elektrischen Meßtechnik
etwa 300 Seiten, etwa 241 Bilder, 7 Tafeln, Kunstleder etwa 15,– MDN

Rolf Wahl
Elektronik für Elektromechaniker – Ein Handbuch
etwa 380 Seiten, etwa 298 Bilder, 31 Tafeln, Plasteinband etwa 15,– MDN

H. Dobesch
Grundlagen der Schwarz-Weiß- und Farbfernsehtechnik
Reihe „Kleine Bibliothek für Funktechniker"
etwa 80 Seiten, etwa 63 Bilder, 6 Tafeln, 6,– MDN

Klaus Nitschmann
Fernsehsendetechnik
Band 2: Hochfrequenzverstärker
Reihe „Kleine Bibliothek für Funktechniker"
etwa 96 Seiten, etwa 74 Bilder, 1 Tafel, broschiert etwa 6,– MDN

R. Millner
Katodenstrahl-Oszillographen Grundlagen und Anwendungen

A. Filipkowski
Transistorverstärker für hohe Frequenzen
Übersetzung aus dem Polnischen
Deutsche Bearbeitung: K. Lunze
etwa 180 Seiten, etwa 110 Bilder, 3 Tafeln, Kunstleder etwa 16,– MDN

Bernhard Pabst
Fehlersuche in Transistorempfängern
etwa 300 Seiten, etwa 300 Bilder, 28 Tafeln, Halbleinen etwa 14,– MDN

Eugen Czirr
NF-Meßpraxis
Reihe „Kleine Bibliothek für Funktechniker"
etwa 90 Seiten, etwa 74 Bilder, 1 Tafel, broschiert etwa 6,– MDN

Horst Völz
Elektronische Spannungsstabilisation
Reihe „Kleine Bibliothek für Funktechniker"
etwa 80 Seiten, etwa 85 Bilder, 6,– MDN

Ihre Redaktion

Eine Antennenspalte mit m = sechs Strahlern zeigt Bild 2. Man erkennt, daß der prinzipielle Aufbau der gleiche ist wie bei Bild 1. Die Gruppencharakteristik in der vertikalen Ebene ergibt sich also sinngemäß zur Zeile zu:

$$M_{(\beta)} = \frac{\sin\left(m\frac{b}{\lambda}\sin\beta\right)180°}{m\sin\left(\frac{b}{\lambda}\sin\beta\right)180°} = \frac{\sin(my)}{m\sin y} \quad (4)$$

Die Gruppencharakteristiken für die horizontale und vertikale Ebene sind also gleich, wenn m = n und b = a ist. Die Bezugsachse für $\alpha = \beta = 0$ legt man zweckmäßig jeweils in die Mitte der Strahleranordnung.

Betrachtet man eine Gruppenantenne mit m Zeilen und n Spalten gemäß Bild 3, so verfährt man wie folgt ($\alpha = \beta = 0$ befindet sich senkrecht zur Ebene, in der die Strahler sind):

Die horizontale Gruppencharakteristik dieser Gruppe wird nach Gl. 3 berechnet, die vertikale nach Gl. 4. In diesem Zusammenhang sei noch der Fall näher betrachtet, wenn eine Gruppe nur aus einer Zeile bzw. einer Spalte besteht.

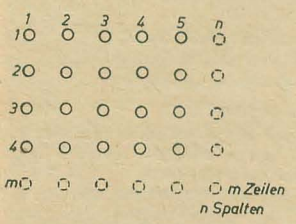


Bild 3: Gruppenantenne mit m Zeilen und n Spalten

Im Falle einer Zeile berechnet man die horizontale Gruppencharakteristik nach Gl. (3), für die vertikale Gruppencharakteristik geht Gl. (4) über in (m = 1):

$$M_{(\beta)} = \frac{\sin y}{\sin y} = 1 \quad (5a)$$

Das heißt also, die Gruppencharakteristik hat den Wert 1 bei allen Winkeln β. Damit erfolgt also keinerlei Beeinflussung des Vertikaldiagramms einer Gruppenantenne, die als Antennenzeile aufgebaut ist.

Das Vertikaldiagramm der Gruppe entspricht damit dem des Grundantennentyps.

Im Falle einer Spalte berechnet man die vertikale Gruppencharakteristik nach Gl. (4), für die horizontale Gruppencharakteristik geht Gl. (3) über in (n = 1):

$$M_{(\alpha)} = \frac{\sin x}{\sin x} = 1 \quad (5b)$$

Das bedeutet, es erfolgt keinerlei Beeinflussung des Horizontaldiagramms einer Gruppenantenne, die als Antennenspalte aufgebaut ist, gegenüber dem Horizontaldiagramm der Grundantenne. Grundsätzlich gelten diese Tatsachen natürlich auch bei den im folgenden betrachteten relativ kleinen Gruppenantennen.

Referate

F. Bergtold

Ein elektronisches Tankinhaltsmeßgerät

Regelungstechnische Praxis 1 (1965)

Für die laufende Messung des Tankinhaltes bei Kraftfahrzeugen sind eine Reihe von Lösungen bekannt. Hier wird eine Möglichkeit gezeigt, die dem in der Schwachstromtechnik etwas bewanderten Kraftfahrer den Selbstbau einer elektrischen Anzeigevorrichtung ermöglicht. Grundlage für die Messungen bildet die vom Füllstand abhängige Kapazität zwischen einem leitenden Meßstab und der Tankinnenwand, wobei die relative Dielektrizitätskonstante $\varepsilon_{rel} > 1$ ist (Bild 1). Bei elektrisch leitenden Flüssigkeiten ist es zweckmäßig, den Meßstab zu isolieren. Es ergibt sich dadurch ein größerer Meßwert. Hier wird ein Nichtleiter mit $\varepsilon_{rel} = 4$ vorausgesetzt. Das Gerät besteht aus drei Baugruppen (Bild 2): einem Transistorgenerator G, einer einfachen Verhältnisbrücke B und einem Anzeigeverstärker A.

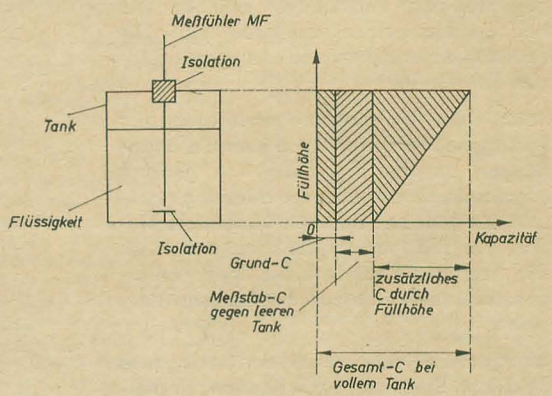


Bild 1: Meßprinzip

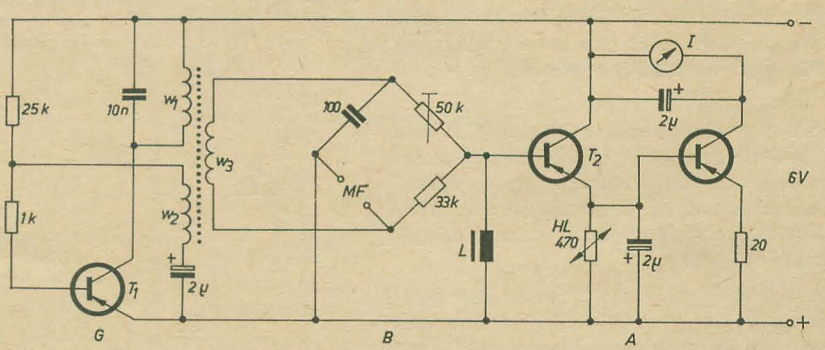


Bild 2: Stromlaufplan

Als Meßwertumformer (Füllhöhe – Kapazität) dient ein mit der Meßbrücke verbundener Fühler MF. Er liefert einen der Füllhöhe äquivalenten elektrischen Wert, den man bequem an beliebige Stellen weiterleiten kann. Für die Messung ist eine Wechselspannung von etwa 20 kHz nötig, um Meßbrücke und Anzeigeverstärker aus einer Batterie speisen zu können. Die Wechselspannung wird mit einem Transistorgenerator (T_1 = AC 122) erzeugt, der ein Minimum an Bauelementen besitzt. Der Übertrager ist mit einem Siferitt-Schalenkern 23 × 17, A_L = 160 aufgebaut. (w_1 = 200 Wdg 0,1 CuL; w_2 = 80 Wdg 0,1 CuL; w_3 = 1000 Wdg 0,08 CuL). Über w_3 wird der hohe Eingangswiderstand der Brücke B an den niedrigen Innenwiderstand des Generators angepaßt. Gleichzeitig erfolgt über w_3 die gleichstrommäßige Trennung zwischen Generator G und Anzeigeverstärker A, der mit den Transistoren T_2 (AC 122) und T_3 (AC 117) bestückt ist. Bei geringfügiger Umdimensionierung der Emitterwiderstände lassen sich dafür auch die in der DDR gefertigten Transistoren GC 122 und GC 301 verwenden. Die erste Stufe wird in Kollektorbasisschaltung ohne Vorspannung betrieben. Es fließt deshalb nur der Reststrom I_{CEO}. Solange T_2 gesperrt ist, fließt auch durch T_3 kein Strom. Fällt über der Induktivität L (Siferitt-Schalenkern 14 × 8, ohne Luftspalt, 400 Wdg), die Basis und Emitter von T_2 verbindet, infolge einer Verstimmung der Brücke B eine Wechselspannung ab, wird T_2 bei jeder negativen Halbwelle geöffnet. Die Wechselspannung wird also gleichgerichtet und verstärkt im Instrument I angezeigt. Die Elkos bilden für die Wechselspannung einen Kurzschluß, während der Heißleiter HL eine gute Temperaturstabilisierung ermöglicht.

Der Aufbau der gesamten Schaltung ist unkritisch. Vor dem Einschalten achte man auf richtige Polung der Batterie, um die Transistoren nicht zu zerstören. Zur Dämpfung der Zündimpulse kann in die Zuleitung ein RC-Siebglied geschaltet werden. Der Abgleich erfolgt bei angeschlossenem Meßfühler und leerem Tank mit dem Regelwiderstand der Brücke B auf Nullausschlag des Instrumentes I. Das robust ausgeführte Instrument kann einen Vollausschlag von 20 mA haben. Die Skala wird mit Werten der Füllhöhe beschriftet.

-er

Rundfunk- und Fernsehmechanikermeister
sucht
Handwerksbetrieb
zu pachten oder zu kaufen.
Zuschriften an HP 341799
DEWAG Hochhaus, 806 Dresden

Verkaufe „Oszi 40“,
neuwertig,
suche Tongenerator,
Wertausgleich.
Radio-Weber, 272 Sternberg

Zu verkaufen:
4-Schleifenoszillograf mit Meßschleifen,
Type 4621 2F2 (Zwönitz)
PGH VERSTÄRKERTECHNIK
7027 Leipzig, Wasserturmstr. 7

Tonbänder
(Musik- und Leerbänder)
Typ C, CH und CR,
neuwertig, zu verkaufen.
Zuschriften unter KRF 1450 an
DEWAG-Werbung, 1054 Berlin

Freie Wickelkapazität
in Kleintrafos, Drosseln und Spulen
Angebote unter KRF 1459 an
DEWAG-Werbung, 1054 Berlin

Wir bieten an:
Richtstrahler-lautsprechergehäuse 6 – 8 VA und 12 VA
VEB (K) Radio-, Fernseh-, Elektro-Reparatur-Werkstätten Altenburg, Bez. Leipzig

Spezial-Wellenschalteröl
reinigt, pflegt, schützt die Kontakte
Rundfunk-Spezialist Fr. Granowski, 6822 Rudolstadt 2/Thür.

Kondensator-Mikrofone
in Studioqualität für alle Verwendungszwecke
Mikrofon-Zubehör und Steckverbindungen
Bitte fordern Sie unsere Prospekte an.
NEU im Vertriebsprogramm:
Netzanschlußgeräte N 61 V und UN 61 V

mit eingebautem Transistor-Verstärker zum direkten Anschluß unserer Mikrofone an einen Kraftverstärker. In die Netzgeräte N 57, UN 57, N 61 und UN 61 kann der Verstärker kurzfristig eingebaut werden.

GEORG NEUMANN & CO.
Elektrotechnisches Laboratorium
6552 GEFELL/VOGTLAND – RUF: 185

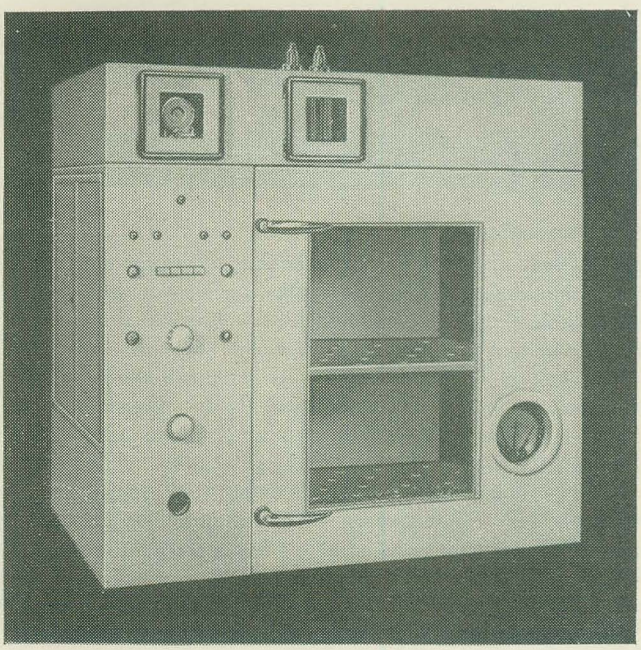
PGH
„FUNKTECHNIK“
806 DRESDEN
jetzt:
Friedrich-Engels-Straße 20
Telefon 55287

Lautsprecher-Spezialwerkstatt
Reparaturen
aller Fabrikate und Typen
bis 40 W

25 JAHRE
technische Schiebe-Abziehbilder!
Verlangen Sie
bemustertes Angebot!
HOLM GROH
703 Leipzig,
Kurt-Eisner-Straße 71

DR. ING. GERHARD MUELLER KG

563 HEILBAD HEILIGENSTADT



KLIMASCHRÄNKE

für Forschungszwecke, Laboratoriumsuntersuchungen, Erzeugnisuntersuchungen in Gütekontrollen mit Prüfmöglichkeit bei Wechselklima

GERÄTE ZUR FEUCHTIGKEITS- UND TROCKENSUBSTANZBESTIMMUNG

nach dem Trocknungs-Wäge-Prinzip

LUFTENTKEIMUNGSANLAGEN

zur Entkeimung und Entstaubung von Räumen beliebiger Größen.

elektronik

für elektromechaniker

EIN HANDBUCH

Von Ing. R. Wahl

Etwa 380 Seiten
298 Abbildungen, 31 Tafeln
Plasteinband etwa 15,– MDN
Bestellungen
nehmen bereits jetzt alle
Buchhandlungen
entgegen

VEB
VERLAG TECHNIK
BERLIN

Für die Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur moderner elektronischer Büromaschinen, Rechen- und Datenverarbeitungsanlagen sowie Geräte und Anlagen, die mit Hilfe der „Industriellen Elektronik" arbeiten, werden immer mehr Facharbeiter benötigt. Dieses Nachschlagewerk vermittelt dem auf dem Gebiet der Elektronik tätigen Elektromechaniker das notwendige Wissen. Von den mathematischen und elektronischen Grundlagen über die Bauelemente bis zu deren Anwendungen in Schaltungen und Anlagen reicht die Thematik. Eine klare Sprache und zahlreiche Abbildungen fördern das Verständnis.

Erscheint voraussichtlich im II. Quartal 1966

AUS DEM INHALT (Hauptkapitel):

Mathematische Grundlagen – Rechnen mit allgemeinen Zahlen – Dualzahlen – Gleichungen und Funktionen – **Grundlagen der Elektrotechnik** – Vorbemerkungen – Erscheinungen in Leitern – Erscheinungen in Kondensatoren – Elektromagnetische Erscheinungen – Verknüpfungen zwischen Leiterkreis und Magnetkreis – Kenngrößen des Wechselstromkreises – **Bauelemente** – Grundbauelemente – Elektromagnetische Bauelemente – Röhren – Halbleiterbauelemente – Bausteine (Moduln) – Ferromagnetika – **Schaltungen** – Stromversorgungsschaltungen – Funkenlöschung und Funkentstörung – Verstärkerschaltungen – Schwingungs- und Impulsgeneratoren – Triggerschaltungen – Torschaltungen und logische Verknüpfungen – Impulsverformungen – **Datentechnik** – Übersicht und Begriffe – Lochkartentechnik – Lochstreifentechnik (Lochbandtechnik) – Streifenlocher (Streifenstanzer) – Analogrechentechnik – Digitalrechentechnik – **Verzeichnis der Fach- und Fremdwörter – Literaturverzeichnis – Sachwörterverzeichnis**

VT